

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**E.A.P. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Forestación piloto con la tara en la microcuenca de San  
Juan (Alto Jequetepeque) Cajamarca**

**TESIS**

para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**AUTOR**

Pedro Germán Díaz Chuquiruna

**ASESOR**

Oswaldo Rojas Lazo

**Lima- Perú**

**2010**

## **AGRADECIMIENTO**

A la memoria de mi padre, por las buenas enseñanzas de trabajo y honradez, a mi madre por ser la guía y consejera.

A mis familiares que desinteresadamente me dieron su apoyo. A mi esposa por su gratitud y tolerancia.

No los defraudaré, gracias a todos, os pido estar unidos y enfrentar los retos cotidianos con la superación continua.

También agradezco a mi asesor y profesores que me impartieron sus conocimientos y sabias experiencias en las aulas del ALMA MATER, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**Pedro Germán**

# ÍNDICE GENERAL

| CAPÍTULO | DESCRIPCIÓN  | PÁGINA N° |
|----------|--|-----------|
|          | <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>i</b>  |
|          | <b>RESUMEN</b>   | <b>ii</b> |
| <b>I</b> | <b>GENERALIDADES PARA EL CULTIVO DE LA TARA</b>              |           |
|          | <b>1.1 Clasificación taxonómica</b>                          | <b>1</b>  |
|          | <b>1.2 Descripción morfológica</b>                           | <b>2</b>  |
|          | 1.2.1 Tallos   | 3         |
|          | 1.2.2 Hojas  | 3         |
|          | 1.2.3 Flores   | 3         |
|          | 1.2.4 Frutos y semillas                                      | 4         |
|          | 1.2.5 Sistema radicular                                      | 4         |
|          | <b>1.3 Distribución Geográfica y Ecológica de la tara</b>    | <b>5</b>  |
|          | 1.3.1 Origen y distribución geográfica                       | 5         |
|          | 1.3.2 Climas favorables                                      | 5         |
|          | 1.3.3 Requerimiento de suelos                                | 6         |
|          | 1.3.4 Altitud  | 7         |
|          | 1.3.5 Temperatura  | 7         |
|          | 1.3.6 Luz o irradiación solar                                | 7         |
|          | 1.3.7 Requerimiento hídrico                                  | 7         |
|          | 1.3.8 Humedad relativa                                       | 8         |
|          | 1.3.9 Vientos.   | 8         |
|          | <b>1.4 Sistema de siembra de las plantaciones de la tara</b> | <b>8</b>  |
|          | 1.4.1 Sistema de plantaciones                                | 8         |
|          | 1.4.2 Sistema de siembra de la tara                          |           |
|          | <b>1.5 Forestación con plantas de la tara</b>                | <b>11</b> |
|          | 1.5.1 Instalación de los viveros                             | 11        |
|          | 1.5.2 Selección y siembra de las semillas                    | 13        |

| CAPÍTULO   | DESCRIPCIÓN  | PÁGINA N° |
|------------|--|-----------|
|            | 1.5.3 Establecimiento de la plantación   | 19        |
|            | <b>1.6 Manejo agroforestal de la tara</b>  | <b>22</b> |
|            | 1.6.1 Limpieza y protección  | 22        |
|            | 1.6.2 Riegos   | 22        |
|            | 1.6.3 Replante o resiembra   | 23        |
|            | 1.6.4 Fertilización  | 23        |
|            | 1.6.5 Las podas y los instrumentos que se emplean                                      | 24        |
|            | 1.6.6 Malezas  | 26        |
|            | 1.6.7 Plagas y enfermedades  | 27        |
|            | 1.6.8 Manejo fitosanitario   | 28        |
|            | 1.6.9 Cosecha de la producción forestal  | 30        |
| <b>II</b>  | <b>FRUTO DE LA TARA Y SUS APLICACIONES INDUSTRIALES</b>                                |           |
|            | <b>2.1 El fruto de la tara</b>   | <b>32</b> |
|            | 2.1.1 Análisis botánico del fruto  | 32        |
|            | 2.1.2 Análisis químico del fruto   | 33        |
|            | <b>2.2 Características industriales de los productos del fruto de la tara</b>          | <b>40</b> |
|            | 2.2.1 Características del polvo de la cáscara del fruto de la tara                     | 40        |
|            | 2.2.2 Características de la goma en polvo de la semilla de la tara                     | 41        |
|            | <b>2.3 Aplicaciones industriales</b>   | <b>42</b> |
|            | 2.3.1 Aplicaciones industriales de la cáscara de la vaina de la tara                   | 42        |
|            | 2.3.2 Aplicaciones industriales de la goma de la tara                                  | 44        |
|            | 2.3.3 La fibra de la vaina de tara, la cáscara y el germen de la<br>semilla de la tara | 47        |
|            | 2.3.4 Insumos obtenidos del tanino de la tara  | 47        |
| <b>III</b> | <b>LA TARA EN EL PERÚ, SU COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL<br/>Y NACIONAL</b>            |           |
|            | <b>3.1 Distribución de la tara en el Perú</b>  | <b>51</b> |
|            | <b>3.2 Producción de la tara en el Perú y a nivel mundial</b>                          | <b>52</b> |
|            | 3.2.1 Producción de la tara en el Perú   | 52        |
|            | 3.2.2 Producción de la tara a nivel mundial  | 55        |

| CAPÍTULO   | DESCRIPCIÓN  | PÁGINA N° |
|------------|--|-----------|
|            | 3.2.3 Producción y comercialización de la tara en el departamento de Cajamarca     | 56        |
| <b>3.3</b> | <b>Estudio del mercado</b>   | <b>61</b> |
|            | 3.3.1 Producto en el mercado   | 61        |
|            | 3.3.2 Características del consumidor   | 61        |
|            | 3.3.3 Problemas que se presentan en el mercado del productor recolector de la tara | 62        |
|            | 3.3.4 Otros aspectos que influyen en el mercado                                    | 62        |
| <b>3.4</b> | <b>Estudio de la demanda</b>   | <b>63</b> |
|            | 3.4.1 Demanda nacional   | 63        |
|            | 3.4.2 Demanda internacional  | 63        |
| <b>3.5</b> | <b>Estudio de la oferta</b>  | <b>65</b> |
|            | 3.5.1 Referencias de la oferta   | 65        |
|            | 3.5.2 Factores que influyen en el precio de la tara y de sus subproductos          | 65        |
| <b>3.6</b> | <b>La comercialización de la tara</b>  | <b>67</b> |
|            | 3.6.1 A nivel nacional   | 67        |
|            | 3.6.2 A nivel internacional  | 68        |
|            | 3.6.3 Estrategias para la comercialización   | 73        |
|            | 3.6.4 Posibilidades de la comercialización de la tara                              | 74        |
| <b>IV</b>  | <b>DESCRIPCIÓN DE LA MICROCUENCA DE SAN JUAN</b>                                   |           |
| <b>4.1</b> | <b>Diagnóstico integral de la Microcuenca</b>                                      | <b>76</b> |
|            | 4.1.1 Descripción de la microcuenca  | 76        |
|            | 4.1.2 Necesidades básicas del distrito de San Juan                                 | 78        |
|            | 4.1.3 Recursos naturales   | 79        |
|            | 4.1.4 Turismo  | 81        |
| <b>4.2</b> | <b>Potencial agropecuario de la microcuenca de San Juan</b>                        | <b>82</b> |
| <b>4.3</b> | <b>El cultivo de la tara en la microcuenca de San Juan</b>                         | <b>82</b> |
|            | 4.3.1 Situación agrícola y ayudas de instituciones civiles                         | 82        |
|            | 4.3.2 Regiones comprendidas para el cultivo de la tara                             | 83        |

| <b>CAPÍTULO</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>PÁGINA N°</b> |
|-----------------|--|------------------|
|                 | 4.3.3 Producción de la tara en la microcuenca de San Juan                        | 83               |
|                 | <b>4.4 Análisis FODA para forestar con la tara en la microcuenca de San Juan</b> | <b>85</b>        |
|                 | 4.4.1 Fortalezas   | 85               |
|                 | 4.4.2 Debilidades  | 86               |
|                 | 4.4.3 Oportunidades  | 86               |
|                 | 4.4.4 Amenazas   | 86               |
| <b>V</b>        | <b>FORESTACIÓN PILOTO CON LA TARA</b>  |                  |
|                 | <b>5.1 Objetivo</b>  | <b>87</b>        |
|                 | <b>5.2 Justificación</b>   | <b>88</b>        |
|                 | <b>5.3 Localización del proyecto</b>   | <b>91</b>        |
|                 | <b>5.4 Selección de los predios para la forestación piloto</b>                   | <b>92</b>        |
|                 | 5.4.1 Variables de selección de los predios                                      | 92               |
|                 | 5.4.2 Descripción de los predios de acuerdo a variables propuestas               | 94               |
|                 | 5.4.3 Tabla de ponderación para la localización de los predios                   | 96               |
|                 | 5.4.4 Predios seleccionados  | 97               |
|                 | <b>5.5 Ingeniería del proyecto</b>   | <b>98</b>        |
|                 | 5.5.1 Tamaño   | 98               |
|                 | 5.5.2 Relación tamaño-tecnología e inversión                                     | 98               |
|                 | 5.5.3 Transplante y manejo de la plantación en los predios                       |                  |
|                 | Seleccionados  | 98               |
|                 | 5.5.4 Proceso productivo de la plantación de tara                                | 109              |
|                 | 5.5.5 Equipos herramientas y enseres   | 111              |
|                 | 5.5.6 Materia prima y material (2008-2010)                                       | 112              |
|                 | 5.5.7 Mano de obra   | 112              |
|                 | 5.5.8 Obras físicas e instalaciones  | 112              |
|                 | <b>5.6 Organización y administración</b>   | <b>113</b>       |
|                 | 5.6.1 Recursos humanos   | 113              |
|                 | 5.6.2 Organización de la forestación piloto de plantones de tara                 | 113              |
|                 | 5.6.3 Normas legales   | 114              |

| <b>CAPÍTULO</b>   | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>PAGINA N°</b> |
|---|--------------------|------------------|
| <b>5.7 Inversión</b>  |                    | <b>115</b>       |
| 5.7.1 Inversión requerida                                       |                    | 115              |
| 5.7.2 Gastos y costos   |                    | 118              |
| 5.7.3 Financiamiento, producción bruta y ventas                 |                    | 121              |
| 5.7.4 Flujo de caja económico proyectado a 7 años               |                    | 122              |
| <b>5.8 Evaluación económica</b>                                 |                    | <b>123</b>       |
| 5.8.1 Cálculo del valor actual neto (VAN)                       |                    | 123              |
| 5.8.2 Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)               |                    | 123              |
| 5.8.3 Cálculo del costo beneficio (B/C)                         |                    | 124              |
| 5.8.4 Cálculo de la tasa mínima de rendimiento aceptable (TMAR) |                    | 125              |
| 5.8.5 Período de recuperación de la inversión (RP)              |                    | 126              |
| 5.8.6 Cuadro resumen de la evaluación económica                 |                    | 127              |
| <b>VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>                        |                    |                  |
| <b>6.1 Conclusiones</b>   |                    | <b>128</b>       |
| <b>6.2 Recomendaciones</b>                                      |                    | <b>129</b>       |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                               |                    | <b>130</b>       |
| 1) Bibliografía   |                    | 130              |
| 2) Webgrafía  |                    | 132              |
| <b>ANEXOS</b>   |                    | <b>135</b>       |
| Anexo 1: Términos técnicos usados en el trabajo                 |                    | 135              |

## RESUMEN

El árbol de la tara (*CAESALPINIA SPINOSA*) es una leguminosa que crece en las cuencas del Pacífico y del Atlántico. Para fines productivos crece en un rango de 800 a 3 100 msnm. La tara es un árbol que resiste a las plagas y enfermedades; para subsistir necesita poca agua y, para una óptima producción, requiere de 400 a 600 mm de lluvia anual. Los frutos se cosechan a partir del cuarto año en un promedio de 20 a 40 kg por cosecha. Si se tiene manejo agroforestal tecnificada se puede cosechar dos veces al año. Los frutos de la tara son recolectados y comercializados por los lugareños a los acopiadores locales.

Los frutos de la tara, por sus productos químicos que poseen (hidrocoloide, tanino y galactomanano), se utilizan como materia prima en muchas industrias. En la época prehispánica se usaba en la medicina folklórica y en el proceso de teñidos. Desde hace 10 años, son comercializados a los mercados internacionales.

El Perú es el primer productor y exportador mundial de los derivados de la vaina de la tara, siendo la China el mercado más importante; los precios referenciales en dólares FOB de un kilogramo del polvo de la vaina de tara es de 1,33 y de la goma en polvo de la semilla de tara 3,06 dólares respectivamente. En la costa del Perú, se encuentran las empresas procesadoras y exportadoras de los productos de la vaina de la tara.

La microcuenca de San Juan se encuentra ubicada al sur este de la ciudad capital del departamento de Cajamarca, en el distrito de San Juan, cuya ciudad capital se halla a una altitud de 2 225 msnm, con una extensión de 69,66 km<sup>2</sup>; cuenta con una población de 5 224 habitantes, con 40 % de los adultos analfabetos; se dedican a la agricultura de pan llevar y se apoyan económicamente con la recolección de la vaina de tara que crece en forma silvestre. No existe una agricultura tecnificada, porque una de las características del poblador es ser conformista, no queriendo cambiar sus patrones culturales. La característica topográfica de la microcuenca es de una quebrada, en la que se encuentran cerca de 1 500 hectáreas de tierras en secano que están aptas para forestarlas con plántones de tara.

Para poder mostrar a los pobladores la facilidad del manejo agroforestal de la tara y la rentabilidad económica, se viene desarrollando el proyecto piloto de la forestación de 1



546 plantones de la tara en el caserío de Cachilgón, requiriendo una inversión inicial de 12 234 soles, un costo anual referencial de 4 720 soles y un ingreso promedio, a partir del cuarto año, de 7 714 soles; la inversión es recuperada a partir del sexto año. Con este proyecto, se obtendrá beneficios socioeconómicos y ambientales.

En el primer año se ha perdido un 22% de plantones por diversos factores. La resiembra se realizó en la época de lluvia. Respecto a los riegos se realizan por inundación y acarreo (llevar el agua en depósitos). Los abonos y los foliares se aplica a las plantas en la época de invierno, asimismo el control fitosanitario es constante. Hasta diciembre del 2009, se tenía 1 546 plantones; de ella, 11 plantas florecieron.

Las experiencias de este proyecto piloto serán transmitidas a los pobladores, mediante la exposición oral y la elaboración de una guía didáctica. La intención es crear una cultura agroempresarial en el campesinado.

En el último año, la municipalidad y ONGs están impulsando forestaciones de diversos tipos de plantas cultivadas en viveros y, a la vez, cuentan con el canon minero que se espera sea aprovechado en inversiones agroindustriales.

## INTRODUCCIÓN

La microcuenca de San Juan, ubicada en la naciente de la Cuenca del Alto Jequetepeque, es una zona que tiene terrenos fértiles y eriazos; en toda su extensión existe la flora y la fauna natural. Los pobladores en su mayoría se dedican a la agricultura y el pastoreo, predomina la mano de obra no calificada. La tierra es aprovechada para cultivos menores, estas actividades agrícolas sin técnicas agrarias retrasan social y económicamente a las familias campesinas que viven en la pobreza. Instituciones privadas, públicas y la municipalidad, mediante convenios y programas sociales, realizan donaciones diversas como: dinero en efectivo, plántones forestales, obras civiles y otras. Estas instituciones adolecen de preparar a los beneficiarios realizando estudios de impacto. Los campesinos necesitan ser instruidos con técnicas agrarias; proporcionándoles semillas mejoradas, abonos e instrumentos agrícolas para hacer producir sus predios y esperar la cosecha con mejores productos.

En la microcuenca existen plantas silvestres de la tara, especialmente en la zona: yunga fluvial y la quechua; sus frutos son comercializados por acopiadores y de esta manera los campesinos mejoran su situación económica. Existen más de 1 500 hectáreas aptas para forestarlas con plántones de la tara, sólo falta que se asocien y cultiven con métodos modernos y tecnificados para mejorar la producción forestal, esto les permitirá obtener productos competitivos para el mercado nacional e internacional.

Con el aumento de la demanda de la tara en el mercado internacional y requiriendo mejorar la producción, se está realizando el proyecto piloto forestal con la planta de tara en dos predios (uno seco y el otro con riego todo el año), ambos ubicados en el caserío de Cahilgón-Calaní, distrito de San Juan-Cajamarca. Con un manejo forestal adecuado se debe convertir en un modelo productivo para los campesinos, mejorando su situación socio-económica de muchas familias.

El presente trabajo generará un factor multiplicador debido a que se ofrece un sistema modelo de producción de mayor rentabilidad, equidad y sustentabilidad, considerando las diversas circunstancias de los agrosistemas. Traerá beneficios para la región porque se incrementará el trabajo evitando la emigración, habrá un cambio social y cultural, se mejorará la infraestructura de obras civiles en la mayoría de los caseríos y comunidades, gozando la mayoría de una mejor vida en medio de un ambiente sano.

Los predios secos que no son aprovechados adecuadamente, al ser forestados con plántones de la tara mejorarán considerablemente su valor económico.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES PARA EL CULTIVO DE LA TARA

### 1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En el cuadro 1, se presenta la taxonomía de la tara, *Caesalpinia spinosa* o *caesalpinia tinctoria*.

Cuadro 1: Taxonomía de la tara

|                   |   |
|-------------------|---|
| Nombre científico | <i>Caesalpinia spinosa</i> (molina) Kuntze, o <i>Caesalpinia tinctoria</i>  |
| Etimología        | Caesalpinia, en honor a Andrea Caesalpini (1524-1603) botánico y filósofo italiano. Spinosa, del latín spinosus-a-um, con espinas   |
| Nombre común      | Tara o taya en Perú; vinillo, guarango en Ecuador; dividivi de tierra fría, guarango, cuica, serrano, tara en Colombia; tara en Bolivia, Chile y Venezuela; acacia amarilla, dividivi de los andes, sping holdback en Europa. |
| División          | Fanerógamas   |
| Orden             | Rosales   |
| Familia           | Caesalpinaceae (leguminosae: caesalpinoideae).  |
| Clase             | Dicotiledóneas  |
| Género            | Caesalpínia   |
| Habitad           | Oriunda de Perú, también existen en menor escala en Venezuela, Ecuador, Colombia, Bolivia y Chile.  |

Fuente: <http://taninos.tripod.com/etara.htm>

Gráfico1. Nos muestra dos plantas típicas de tara en el distrito de San Juan con aproximadamente 40

años: la primera (gráfico 1-a) se encuentra en floración, tiene riego durante todo el año; mientras la segunda (gráfico 1-b) fijada en tierras en secano, está en producción, solo es regada por las lluvias en la temporada de invierno.

Gráfico 1: Árboles de la tara en floración y con frutos



Fuente: Elaboración propia

Ambas están distanciadas a 2 kilómetros.

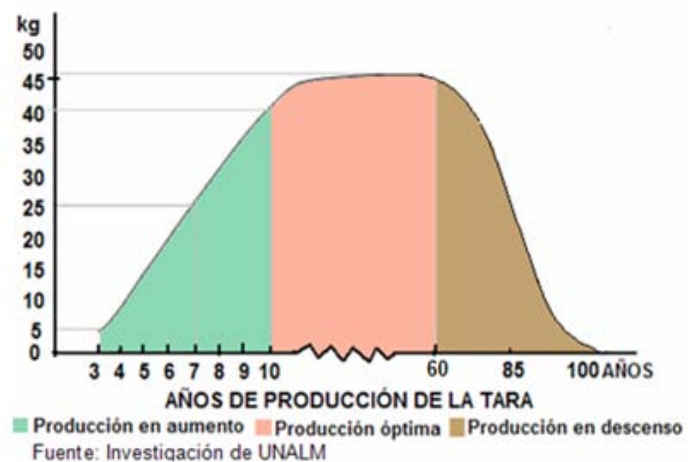
## 1.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

La tara es un árbol de copa irregular y globosa de hasta 10 m de fronda, pertenece a la familia de las leguminosas, de una altura promedio de 5 m cuando aún son tiernos, llegando en algunos lugares hasta los 10 m en su vejez.

La tara no necesita mucha agua para poder subsistir. En la estación de invierno aprovechan las aguas de lluvia para poder fijarse y absorber el agua que necesitan para la estación de verano. Son resistentes a las plagas y enfermedades, por lo que es considerada como una especie bastante plástica. Con un buen

manejo técnico-agroforestal, el árbol de la tara empieza a producir con riego a los 3 años de plantación cosechándose dos veces al año; mientras en secano la producción empieza a los 4 años, en ambos casos, disminuye la producción de 60

Gráfico 2: Producción de la tara de acuerdo al manejo agrícola



a 85 años y al promediar los 100 años muere (gráfico 2). Para una óptima producción requiere una precipitación de 400 á 600 mm de agua anual.

### 1.2.1 Tallos

Los tallos, son de un fuste corto. El tronco que los forma está provisto de una corteza de color marrón claro o gris espinosa, de hasta 35 cm de diámetro, con ramillas densamente pobladas. En muchos casos las ramas se inician desde la base dando la impresión de varios

Gráfico 3: Tallos de la planta de tara



Fuente: Elaboración propia

tallos de los cuales se desprenden ramitas terminales cuyo diámetro en los adultos llega a medir un promedio de 4 a 6 mm, están provistas de agujones cortos (longitud: 4 mm); estas ramitas forman el follaje del árbol (gráfico 3).

### 1.2.2 Hojas

Son compuestas, bipinnadas, alternas y dispuestas en forma de plumas, ovoides, en sentido de espiral, glabros y brillantes, tienen de 6-8 pares de folíolos opuestos de color verde claro de 2,5-3,5 cm de largo y 1-1,5 cm de ancho con borde entero, miden de 8-15 cm de largo y presentan espinas de color verde oscuro en el raquis y en el pecíolo (gráfico 4).

Gráfico 4: Hojas en la rama de la tara



Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3 Flores

Son inflorescencias irregulares (longitud 15-20 cm, insertado 100 flores, ubicada cada una en la mitad distal), en forma de racimos de color amarillo rojizo, hermafroditas y zigomorfas, con cáliz irregular, provisto de un sépalo muy largo (1 cm) con numerosos apéndices en el borde cóncavo; corola con pétalos libres de color amarillento,

Gráfico 5: Flor de la tara



Fuente: Elaboración propia



estambres libres con filamentos pubescentes hacia la base; pistilo con estilo encorvado y ovario súpero pubescente de 5 cm de largo, debajo de un cáliz corto y tubular de 6 cm de longitud; los pétalos son aproximadamente dos veces más grandes que los estambres (gráfico 5).

#### 1.2.4 Frutos y semillas

Los frutos, son vainas encorvadas, indehiscentes de 1,5-2,5 cm de ancho por 8-10 cm de largo, de color naranja-rojizo, su producción y tamaño varía de acuerdo al clima del lugar donde se desarrolla el árbol (gráfico 6-a).

Las semillas, son ovoides, ligeramente aplanadas, presentan un mesocarpio comestible y transparente, cuando maduran son blandas y al secar se vuelven duras, son de color pardo oscuro o negruzcas y brillosas por estar cubiertas de un tegumento impermeable (gráfico 6-b).

Gráfico 6: Frutos y semillas de la tara



a) Fruto de la tara en racimo, b) fruto de la tara con semillas

Fuente: Elaboración propia

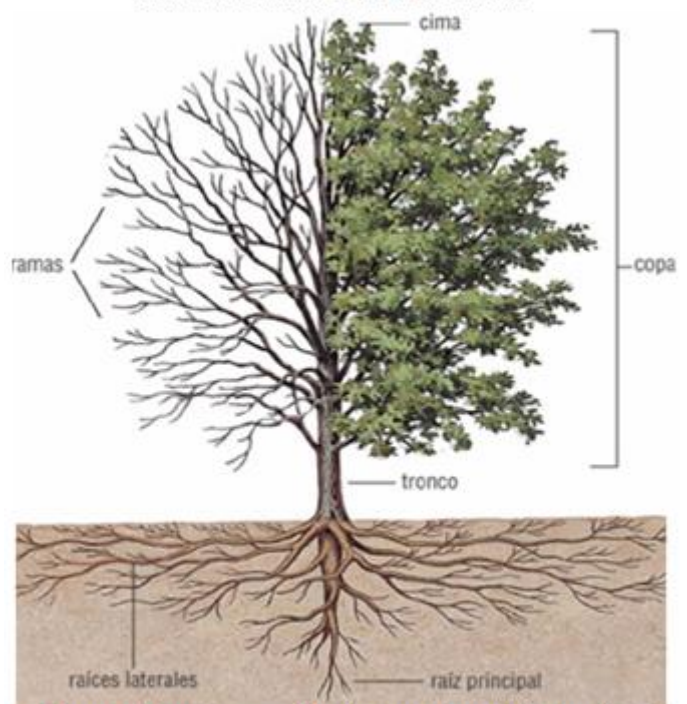
#### 1.2.5 Sistema radicular

Es circular y pivotante de color gris que le permite afrontar la sequedad del suelo, siendo muy sensible al frío intenso.

Por la naturaleza de su sistema radical adaptado para condiciones de estrés hídrico, hace que la planta de tara no se desarrolle bien en suelos muy húmedos.

En el gráfico 7, se presenta la raíz, el tallo y su copa de una planta leñosa adulta.

Gráfico 7: Presentación de un árbol adulto



Fuente: <http://www.lebrisa.com/portada/media/media-s/images/0015821.jpg>

### 1.3 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLÓGICA DE LA TARA

#### 1.3.1 Origen y distribución geográfica

**A. Origen.-** Según las investigaciones realizadas, el Perú es una de las zonas de origen de la tara por la gran variedad genética que posee. Crece en climas tropicales y subtropicales de la costa peruana, en la vertiente occidental de los andes, valles interandinos y en suelos de diversa composición química. En estas tierras se encuentran la mayoría de los pisos geológicos y casi todos los climas que existen en el mundo. Hecho que permite entender la presencia de una flora extraordinaria, y la tara forma parte de ese pequeño 1% conocido científicamente en el Perú.

**B. Distribución geográfica.-** Esta distribuido entre los 4° y 32° sur, comprendiendo diversas zonas áridas en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia hasta el norte de Chile (gráfico 8).

En forma natural se presenta en lugares semiáridos con un promedio de 230-500 mm de lluvia anual que caen en las lomadas y llanuras entre cerros y quebradas.



Fuente: Enciclopedia Encarta y arreglos propios

#### 1.3.2 Climas favorables

Obedece a la clasificación climática de L. Holdridge<sup>1</sup>

- A. Estepa Espinosa–Montano Bajo.-** La precipitación es de 250-500 mm de promedio anual y la biotemperatura de 12-18 °C, ocupando toda la zona.
- B. Bosque Seco–Montano Bajo.-** La precipitación es de 500-700 mm de promedio anual y una biotemperatura de 12-18 °C, ocupando el sector de menor precipitación.

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie\\_Holdridge](http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie_Holdridge)

- C. Matorral Desértico–Montano Bajo.- Precipitación de 200-250 mm de promedio anual y la biotemperatura es de 13-18 °C, encontrándose en el sector de mayor precipitación y en las lomas.
- D. Monte Espinoso–Premontano.- La precipitación es de 350-500 mm de promedio anual y la biotemperatura de 18-20 °C, ocupa el sector de mayor precipitación y humedad.
- E. Matorral Desértico–Premontano.- La precipitación de 200-250 mm de promedio anual y la biotemperatura de 18-21 °C, ocupando el sector de mayor precipitación y humedad.

### 1.3.3 Requerimiento de suelos

La tara es una planta que no necesita tierra especial para su crecimiento; puede fijarse en una gama de tierras (silícicos, arcillosos, secas, pedregosos, degradados, lateríticos, suelos de chacra ligeramente ácidos o medianamente alcalinos), aunque su producción es baja pero se desarrolla en forma óptima y con porte arbóreo robusto. Reporta sus mejores rendimientos en suelos de textura francos, franco–arenoso y franco-arcillosos. El cultivo nativo de la tara necesita un suelo con pH comprendido entre 5 y 12. Los mejores rendimientos se obtienen de un suelo con pH comprendido entre 7 y 9. Según la textura de los suelos, el cuadro 2 muestra una aproximación de la profundidad radical efectiva diferente de la tara.

Cuadro 2: Profundidad aproximada de la raíz de tara según textura

| Textura          | Profundidad efectiva radical |
|------------------|------------------------------|
| Franco arenoso   | 1,70 m                       |
| Franco limoso    | 1,60 m                       |
| Arena fina       | 1,50 m                       |
| Franco arcilloso | 1,20 m                       |
| Arcilloso        | 0,70 m                       |

Fuente: Villanueva M. Carlos, 2007

### 1.3.4 Altitud

Es un cultivo que se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 2 800 msnm, pero su rango de mayor eficiencia productiva está entre los 800-2 800 msnm. de la Cuenca del Pacífico y de 1 600-2 800 msnm. de la Cuenca del Atlántico, en microclimas especiales encerrados por cerros continuos hasta los 3 150 msnm. (Apurimac y Huancavelica). Es importante señalar que el cultivo puede desarrollarse fuera de estos rangos de altitud, pero se verán afectados su rendimiento y calidad. Se considera en el



norte, Cajamarca y en el sur, Ayacucho, zonas de mayor volumen de producción en el país, debido a su favorable ecología y buena infraestructura de acopio.

### 1.3.5 Temperatura

“Este cultivo se desarrolla entre el rango de 12 a 18 °C, pero en los valles interandinos se logra benignamente entre los 16 a 24 °C; debe señalarse que, para estadio fenológico del cultivo, existe un óptimo. Pero en si, es un cultivo que soporta un alto rango de temperaturas, pero que se ve afectado en su rendimiento y calidad a rangos extremos”<sup>2</sup>.

### 1.3.6 Luz o irradiación solar

Está en función de su área foliar, es indispensable para el crecimiento y producción de los árboles de tara (mayor eficiencia en la fotosíntesis). Las vainas adquieren una mejor presentación de su superficie y tienen un mayor rendimiento de tanino.

### 1.3.7 Requerimiento hídrico

Depende de dos regímenes:

- A. Régimen seco (tierras eriazas y semiáridas).-** Para su desarrollo óptimo la tara requiere lugares con precipitaciones de agua de lluvia, la cantidad de 400-600 mm de agua anuales.
- B. Régimen con riego.-** La siembra de las plantaciones se pueden realizar en cualquier época del año y su riego es por inundación o gravedad, se realiza directo a la planta por medio de conexión de mangueras, tuberías y en surcos con un 10%-22% de pendiente. “En campos con un manejo agrícola intensivo, con el uso del sistema presurizado, como el goteo, las necesidades son aproximadamente de 300 a 2 100 m<sup>3</sup>/ha en el año, reajustándose este volumen en función de las condiciones agro meteorológicas y la tecnología a emplear en el predio agrícola”<sup>3</sup>. Hay que tener en cuenta que una baja disponibilidad de nutrientes y agua, son factores indirectamente causantes de niveles sub óptimos de interceptación foliar.

---

<sup>2</sup> VILLANUEVA M. CARLOS, La Tara el oro verde de los Incas, pág. 26

<sup>3</sup> Ibid, pág. 28

### **1.3.8 Humedad relativa**

El cultivo de tara puede desarrollarse en amplio rango de humedad relativa, entre el 60 a 80%. En la costa la humedad relativa es alta, propiciando el desarrollo de enfermedades fungosas y de líquenes sobre la corteza del árbol. La humedad propicia las condiciones favorables para que se desarrollen los líquenes, las epifitas, la salvajina, etc.

### **1.3.9 Vientos**

Es el factor mecánico que altera el normal desarrollo de la estructura de la copa del árbol, afectando indirectamente la captación uniforme de la radiación y luminosidad, que se traduce en la menor fotosíntesis. Para contrarrestar el efecto negativo del viento deben de realizar en los alrededores de las plantaciones de tara, la siembra de otros árboles a una densidad de 3x3m (ejemplo: sauces, molles, guarangos, etc.). “En los cultivos de exportación están usando cortinas de polietileno que no solo se utiliza para mantener la estabilidad de los vientos, sino, además es una barrera para disminuir la incidencia de las plagas y enfermedades”<sup>4</sup>.

## **1.4. SISTEMA DE SIEMBRA DE LAS PLANTACIONES DE LA TARA**

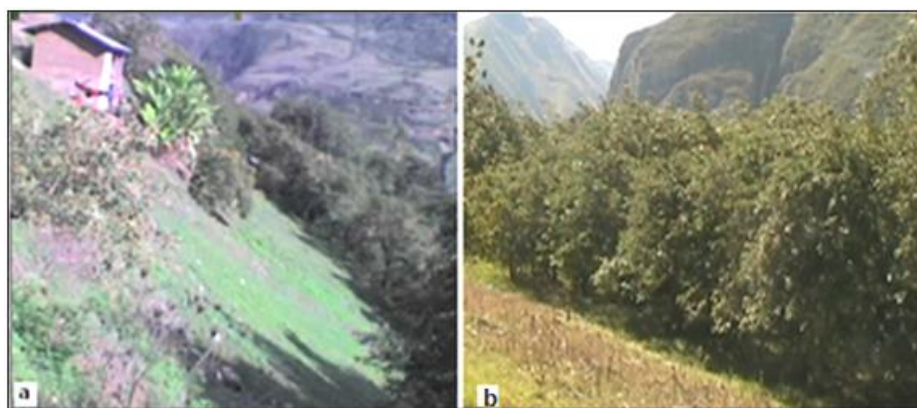
### **1.4.1 Sistema de plantaciones**

**A. Asociación con prácticas de conservación de suelos.-** Las condiciones de aridez y la predominancia de tierras en las laderas de la sierra requiere del control de la erosión y de la conservación del agua y del suelo; situación en la cual la plantación de tara adquiere singular importancia, debido a que su pequeño porte y sistema radicular profundo y denso permite utilizarla como barreras vivas, control de cárcavas, zanjas de infiltración y otras prácticas similares (gráfico 9-a y 9-b). Respecto a plantaciones de tara asociadas con zanjas de infiltración, se ha podido obtener una supervivencia superior al 45% y un incremento en el crecimiento del 41% (Araujo, P. 1987- Testigo).

---

<sup>4</sup> VILLANUEVA M. CARLOS, La Tara el oro verde de los Incas, pág. 27

Gráfico 9: Tara sembrada como cerco o linderos de las chacras (predios)



Fuente: Elaboración propia

**B. Macizos boscosos.-** Consiste en el establecimiento de una plantación compacta de acuerdo a los métodos utilizados con fines de producción o protección, dejando hacia el lindero del fundo del vecino, o al borde del camino o carretera una distancia no menor de la mitad de la distancia que va a dejarse entre plantas. Los métodos más usados son:

- a) El método de tresbolillo: se procede realizando el trazado de una línea referencial en el suelo seleccionado y con la medida de la distancia establecida de planta a planta, se trazan triángulos equiláteros, en cuyos vértices se realizarán la excavación de los

Gráfico 10: Método de tresbolillo



Fuente: Elaboración propia

hoyos para después colocar los plantones (gráfico 10). Este método es más utilizado para las tierras de las laderas: plantándolos en fajas, linderos de áreas de cultivo y en asociación con prácticas de conservación de suelos, el número promedio de plantones a sembrar está dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Nº Plantones} = \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times \text{ha}}{D^2 \times 0,866}$$

D: distancia (metros) entre plantones

ha: Nº de hectáreas

- b) El método cuadrado o rectangular: se empieza a trazar una línea referencial a 2 ó 3 metros de distancia del otro predio colindante, de acuerdo a las distancias

establecidas entre plantas, se trazas otras líneas paralelas y verticales formando cuadrados o rectángulos, y en los vértices formados realizar las marcas para la excavación del hoyo. El número de plantones depende de la siguiente fórmula:

$$\text{Nº Plantones} = \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times \text{ha}}{D \times L}$$

D: distancia (metros) entre plantones.

L: distancia (en metros) entre hileras.

D=L, cuando se trata de forestar formando un cuadrado

Este método es más utilizado en las tierras planas o en las laderas de poca pendiente.

**C. Agroforestería.-** Sistema de plantaciones de gran interés agro ecológico, su plantación es a una distancia de 5 m, lo realizan para las siguientes acciones:

- a) Cerco protector alrededor de las chacras que mejora las propiedades químicas y físicas del suelo.
- b) Por tener porte bajo y ramificarse desde la base (tallos y ramas espinosas que posee taninos).
- c) Por asociarse en la agricultura, con cultivos de panllevar (maíz, papa, habas, trigo, sorgo, cebada, etc.) y convivir sin molestia con otras especies.
- d) Por la presencia y belleza de sus flores con racimos grandes.

#### 1.4.2 Sistema de siembra de la tara

En la sierra y selva las siembras se realizan aprovechando que el suelo está húmedo por los efectos de las lluvias en la época de invierno, o cuando los predios se encuentran bajo riego; mientras que en la costa la siembra se realiza con riego de acuerdo a las técnicas de riego establecidas. Hay dos sistemas de siembras.

**A. En Hoyos.-** Se procede de acuerdo a dos métodos

- a) Se realiza preparando los plantones en almácigos de los viveros, después que alcanzan una altura determinada (25 a 30 cm), se transplantan a los hoyos preparados, esta plantación tendrá un manejo agroforestal para obtener árboles vigorosos. Es el método más recomendado para una plantación agroindustrial.
- b) Consiste en el sembrando de la semilla hidratada directo al hoyo a inicio de la temporada de lluvia para aprovechar la humedad del suelo, pero no tiene buenos resultados.

**B. Al voleo.-** No hay estudios de investigación de la tara realizados sobre siembra al voleo. Por experiencias de agricultores de Junín y Cajamarca, se ha comprobado que la siembra al voleo, al inicio de las lluvias y utilizando semillas sin tratamiento previo, no tiene buen rendimiento.

## **1.5 FORESTACIÓN CON PLANTAS DE LA TARA**

La forestación de las plantas de tara se da en la costa, en la sierra y en la selva.

En la costa, se puede realizar durante todo el año (según disponibilidad del agua). Se recomienda a inicios de primavera cuando las condiciones ambientales son benignas para las actividades fisiológicas y microbiológicas del suelo-agua-plantas (gráfico 11).

**Gráfico 11: Plantaciones de tara en la costa**



Fuente: [www.molinosasociados.com](http://www.molinosasociados.com)

En la sierra, en los valles interandinos que tienen riego se realiza durante las estaciones de primavera o inicios de verano y en las zonas de secano se realizan a

inicios del período de lluvias para asegurar la disponibilidad del agua para la época de sequía.

La región de la selva no es recomendable para realizar plantaciones comerciales de tara, porque según las investigaciones realizadas a sus vainas, no contienen el mínimo promedio de 55% de tanino solicitado por el mercado internacional.

### **1.5.1 Instalación de los viveros**

Tienen bajo costo y es la mejor propagación de la tara, porque se obtiene arbolitos vigorosos aptos para una plantación definitiva. Se debe seguir las siguientes pautas:

**A. Seleccionar el sitio y preparar las camas.-** Depende de las características siguientes (gráfico 12):

- a) La mejor ubicación (cercano al sitio de plantación y de fácil acceso).
- b) Estar aireado al alcance del agua y con drenaje.
- c) Proteger con cercos de los animales y transeúntes.

- d) Terreno de pendiente baja, de suelo franco-arenoso o arcilloso de preferencia con tierra negra.
- e) Las medidas de las camas son variables, por ejemplo de forma rectangular con medidas (1,00 x 10,00 x 0,20 m).
- f) Las camas tienen su respectivo drenaje.
- g) Los viveros son hechos de acuerdo a la disponibilidad del terreno.

Grafico 12: Preparación de las camas para los viveros



Fuente: [http://www.conchucos.net46.net/index/index\\_archivos/MM%20%20CC%20%20CANAS](http://www.conchucos.net46.net/index/index_archivos/MM%20%20CC%20%20CANAS)

Y elaboración propia

**B. Preparación del sustrato y su embolsado.-** Consiste en la mezcla de tres ingredientes: tierra, arena y el abono (estiércol en descomposición, humus, etc.), previamente tamizados. Esta mezcla se realiza en la proporción 3:2:1, formándose de esta manera el sustrato respectivo. Es importante tener en cuenta el aspecto de la tierra a utilizar; no debe ser alcalino ni salino, las plántulas son muy sensibles e intolerables a la alcalinidad (pH comprendido entre 6 y 7). Para embolsar el sustrato se debe utilizar bolsas planas de polietileno de mediana densidad de color negro de 5 x 8 pulgadas y 1 mm de espesor, con 8 perforaciones alrededor de los costados, llenándola bien y procurando que tengan una buena consistencia sin compactarlas demasiado para luego colocarlas en las camas de

Gráfico 13: Tamizado del guano y llenado de sustrato a las bolsas



Fuente: Elaboración propia



siembra del vivero de medidas variables, según la necesidad del propietario (gráfico13).

### 1.5.2 Selección y siembra de las semillas

**A. Selección de árboles semilleros.-** Deben tener un buen estado sanitario, frutos grandes, semillas de calidad y buena concentración de polvo con una producción no menor de 30 kilos. Existen las variedades almidón y criolla conveniente para los programas de forestación o comercialización de frutos.

**B. Selección de las semillas.-** Las semillas dependen del fenotipo de la planta madre, siendo aproximadamente 6 000 semillas por kg; además, presentan un poder germinativo que oscila entre 80 y 90%, generalmente con buena energía germinativa (gráfico 14 y cuadro 3).

Gráfico14 : Seleccionando las semillas de tara



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3: Características de los frutos y la semilla de la tara

| DESCRIPCIÓN |                     | MEDIDAS                  |
|-------------|---------------------|--------------------------|
| Frutos      | Largo promedio      | 9,0 cm                   |
|             | Peso promedio       | 2,3 g                    |
| Semillas    | Promedio/fruto      | 9-12 unidades            |
|             | Peso                | 16 gr./100 semillas      |
|             | Viabilidad          | 2 años                   |
|             | Nº por kg.          | 6 000 unidades aprox.    |
|             | Poder germinativo   | 80 á 90 %                |
|             | Energía germinativa | Buena                    |
| Germinación | Inicio              | 8-12 días (escarificada) |
|             | Fin                 | 20 días                  |
|             | Tipo                | Epigea                   |

Fuente: <http://geocities.com/lbr7/tara.htm>

**C. Tratamiento pre-germinativo.-** La germinación de la semilla de tara es epigea. Se inicia entre los 8 a 12 días y finaliza a los 20 días, el cual requiere un tratamiento pre-germinativo para acelerar y uniformizar la germinación de acuerdo a un control cuidadoso del agua, luz y nutrientes. Dicho tratamiento se efectúa normalmente por remojo de las semillas (presenta una testa dura) en agua fría o caliente; aunque en algunos casos se utiliza lija o arena y forma esporádica ácido sulfúrico diluido.

- a) Tratamiento con agua fría, se realiza cuando las semillas son frescas, de acuerdo a 2 procedimientos:
- Utilizando 5 partes de agua por una de semilla, por ejemplo en un depósito de plástico se deposita 5 litros de agua para un kilogramo de semilla, dejándola remojar durante 24 horas, seleccionando después las hidratadas.
  - Utilizando un barril con suficiente agua, sumergir 25 kilogramos de las semillas y dentro de 7 días seleccionar las hidratadas y para las restantes cambiar de agua en 4 oportunidades, hasta que estén óptimas (hidratadas).
- b) Tratamiento con agua caliente: las semillas viejas y las que no se hidrataron en el caso anterior, se remojan en agua caliente (60-90 °C.), dejándolas enfriar hasta por un tiempo de 48 horas, realizar este procedimiento hasta por 4 veces obteniendo una mayoría de semillas hidratadas aptas para realizar la siembra.
- c) Escarificación con lija (tratamiento mecánico): consiste en limar las semillas para disminuir el grosor de la cáscara y facilitar el ingreso de agua y aire. Para ello se deposita las semillas en una lata forrada interiormente con papel de lija y se agita durante 5 minutos. También se usa un recipiente apropiado dentro del cual se agita la semilla con vidrio triturado.
- d) Tratamiento con ácido sulfúrico: se usa mayormente, en trabajos de investigación, pero es poco práctico y económico para planes masivos de forestación o reforestación. Dependiendo de la edad de las semillas, se pueden remojar en ácido sulfúrico diluido por 5 minutos y las más viejas durante 10 a 15 minutos; en este caso se tiene que hacer pruebas con lotes pequeños de semillas, hasta determinar el tiempo adecuado que sea notorio por la coloración de la cáscara.

El tratamiento con agua es el más recomendable y generalizado, por su efectividad, costo, tiempo y sencillez.

**D. Almacigo de las semillas.-** El almacigo es instalado en camas de arena niveladas altas o bajas de distintas dimensiones las que serán cubiertas con arena fina hasta un grosor de 20 cm<sup>2</sup> y desinfectadas con una solución de 50 ml de formol para 18 litros de agua, después es cubierta con un plástico negro por 24 horas para desinfectarlas de las plagas e insectos, procediendo a realizar lo siguiente con las semillas hidratadas.

- a) Cada kg de semillas hidratadas serán distribuidas en un m<sup>2</sup>.



- b) Terminada la distribución de semillas serán cubiertas con 1 cm de arena y un plástico negro durante una semana.
- c) Aplicar riegos interdiarios para producir un microclima favorable a los cotiledones.
- d) Retirar el plástico negro para colocar a 30 cm de alto un tinglado a base de carrizo, malla u otros materiales y proteger a las plántulas de la insolación.
- e) Después de una semana, realizar el repique respectivo a las plántulas.

**E. El repique.-** Consiste en trasladar a las plántulas de tara de 8 días de edad desde la cama de arena (almácigo) hacia las bolsas llenas del sustrato, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Se recomienda realizar antes que aparezca el segundo par de hojas (20 -30 días), debido a que la raíz tiene un rápido desarrollo longitudinal. Según experiencias cuando el repique se realiza después de este período, puede ocasionar mucha mortandad.
- b) El tamaño utilizado en las camas de repique es variado, pueden medir desde 1 m de ancho por 10 m de largo, varían estas dimensiones de acuerdo a la disponibilidad del terreno.
- c) Primero remojar bien las bolsas con el sustrato para colocar la semilla germinada repicada.
- d) Con una tijera podar la raíz, dejando 5-6 cm desde el cuello de la planta.
- e) Desinfectar la raíz de la plántula durante 20-30 minutos con formol hidratado
- f) Utilizar bolsas planas de polietileno para rellenar el sustrato preparado.
- g) Humedecer bien el sustrato de la bolsa y realizar un hoyo del mismo tamaño que la raíz para que esta no se doble, después colocar la plántula repicada, rellenándolo el hoyuelo con sustrato seco para no dejar espacio con aire.
- h) Presionar suavemente con los dedos el sustrato alrededor de la plántula.
- i) Las bolsas con la plántula serán colocadas en el vivero por un tiempo de 5 a 6 meses, después serán transplantadas a los hoyos del predio asignado.
- j) Al igual que en el almacigo, se debe colocar un tinglado para proteger a la plántula de la evaporación del agua, la insolación y las heladas.

Para realizar el repique se debe tener experiencia, de lo contrario mejor no usarlo.

**F. Siembra directa en bolsas.-** Para la producción de plantas en vivero es mejor realizar la siembra directa en bolsas, sobretodo por el rápido desarrollo de la raíz principal, utilizándose los tratamientos pregerminativos explicados anteriormente, procediéndose de la siguiente manera (gráfico 15):

Gráfico 15: Siembra directa de la semilla a las bolsas



Fuente: [www.molinosasociados.com](http://www.molinosasociados.com)

- a) Llenado de bolsas con el sustrato recomendado (preparado anteriormente), teniendo cuidado de que tengan una buena consistencia sin compactarlas demasiado.
- b) Colocar las bolsas llenadas del sustrato en la cama del vivero y añadir agua lo necesario para colocar la semilla hidratada.
- b) Colocar dos semillas hidratadas en el centro de la bolsa a una profundidad de 2 a 3 cm. y de preferencia se cubre con una capa de arena fina.
- c) Cuando la semilla tiene el embrión de 2 a 5 cm. hacer un hoyo con el dedo en el centro de la bolsa de acuerdo a la longitud del embrión, colocar la semilla con el embrión no muy profunda y cubrirla con un poco de arena fina y agua.
- d) En el caso de dos semillas sembradas en la bolsa, si germinan las dos se selecciona la planta más vigorosa y la otra se elimina.

**G. El tinglado.-** Para la cobertura o protección de los almácigos y viveros se usa el tinglado, confeccionado usualmente con materiales de la zona (carrizo, esteras, ramas de eucalipto, pastos, sacos de polietileno u otro material). Es importante que el tinglado esté por lo menos de 30 a 40 cm de alto del suelo para conservar la humedad y ventilación, conforme crezcan las plantas, se va quitando la sombra; cuando tienen 6 hojas incluyendo los cotiledones ya no deben tener sombra; empezar a quitar la sombra por horas y así evitar el ataque de la "chupadera fungosa" (gráfico 16).

Gráfico16: Tinglado y riego del vivero con tara



Fuente: Elaboración propia (vivero San Juan)

**H. Remoción.-** Esta actividad se realiza para evitar el enraizamiento de la planta en las camas de repique, debido a las raíces que hubieran traspasado las bolsas. Los plantones repicados deben ser removidos o levantados y cambiados de lugar. Aprovechando esta acción serán seleccionadas las plantas agrupándolos por tamaños para que tengan un crecimiento uniforme, esta operación deberá realizarse por lo menos una vez al mes, dependiendo del clima.

**I. Riego.-** El suministro y calidad del agua debe ser abundante y constante, porque las plantas que se producen se encuentran en pleno desarrollo; un inadecuado abastecimiento podría provocar la muerte por marchitamiento. La aplicación del agua puede ser por regaderas, aspersión o inundación. El volumen del agua a utilizar para el riego de las plántulas tanto en las camas de almácigo como en las de recría, varía de acuerdo al clima, tamaño de las camas, sustrato y edad de las plantas.

- a) En la primera etapa de almácigo después de la siembra: El riego deberá de realizarse a diario, controlando que el suelo se mantenga húmedo.
- b) Luego de la germinación y posterior al repique el riego será interdiario.
- c) Cuando aparece el segundo par de hojas, el riego deberá efectuarse cada 2 a 3 días, según el clima, porque en esta etapa la plántula es muy susceptible al ataque de la fungosa.
- d) A dos meses para el trasplante, el riego a las plántulas se realizará con un intervalo de 10 a 15 días.

**J. Deshierbe.-** Consiste en eliminar las malas hierbas o malezas que crecen dentro de las bolsas haciendo competencia a los plantones, su frecuencia es variable y depende de la procedencia del sustrato, riego y clima.

**K. Crecimiento.-** El desarrollo de las plántulas en el vivero varía de acuerdo a la temperatura y la altitud. Además es una especie de crecimiento lento.

- a) En zonas de menor altitud (800 a 2 200 msnm) se obtienen plantas de, aproximadamente, 25 á 30 cm de altura entre los 5 y 6 meses (gráfico 17); mientras que a los 2 800 msnm, que es el límite de mayor altitud para

Gráfico 17: Plantones de tara de 5 meses



Fuente: Elaboración propia (vivero Municipal)

el buen desarrollo de la tara, alcanzan el tamaño adecuado para ser transplantados, a los 9 ó 10 meses.

- b) Para asegurar un uniforme y mayor crecimiento, es importante clasificar a las plantas en 2 ó 3 tamaños diferentes; de esta manera, las plantas aprovechan mejor la luz, agua y nutrientes.

**L. Agoste.-** Antes de llevarlas al campo definitivo, cuando las plantas ya tienen por lo menos 25 cm de altura, se deben preparar a las condiciones del campo, aplicando un riego muy ligero cada 10 a 15 días aproximadamente; este proceso se realiza durante un mes o mes y medio. No realizar el proceso de "endurecimiento" con plantas de menor tamaño porque demoran para crecer en los hoyos.

**M. Control fitosanitario y otros agentes dañinos.-** Los riegos exagerados y/o la falta de ventilación en el vivero propician enfermedades fungosas, siendo por ello recomendable controlar los riegos y aplicar fungicidas contra la chupadera fungosa.

**N. Transporte.-** Previas labores de acondicionamiento y embalaje, las plantas deben clasificarse por tamaños; se debe de evitar que se cojan por el tallo para no causarles daños: como pérdida de hojas, fractura del tallo, ápice, yema terminal o ruptura de las raíces más jóvenes. Para el transporte de los plantones de la tara es necesario los siguientes requerimientos:

- a) Conseguir cajones de madera livianos para embalaje de las plantas de tara.
- b) Tomar los plantones por sus envases de peso máximo 20 kg.
- c) Transportarlos en camiones con una carrocería acondicionada en 2 o 3 pisos, según sea su capacidad.
- d) Vehículo con tolva protegida por una carpa impermeable, para evitar daños de las plantas por insolación, fuertes lluvias, granizadas, vientos, etc.
- e) Es recomendable que el transporte se realice durante los días nublados, por la noche o de madrugada.
- f) Los campesinos lo transportan en alforjas o en costales (gráfico18)

Gráfico 18: Embalaje de plantones de la tara



Fuente: Elaboración propia

### 1.5.3 Establecimiento de la plantación

El establecimiento de la plantación de la tara depende de la experiencia del campesino (agricultor), considerando los siguientes aspectos:

**A. Sitio o terreno para la plantación.-** La plantación de tara se realiza de acuerdo a la altitud, temperatura, precipitación, fertilidad del suelo y la experiencia del campesino para observar donde crece el guarango, la penca cabuya, la tuna y otras cactáceas. Estas características indican que el terreno cuenta con todas las condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de la tara. Estos serán acondicionados de la siguiente manera:

- a) Eliminar la vegetación nativa para realizar las medidas y el trazado para los hoyos.
- b) Construir pequeñas terrazas en terrenos con mucha pendiente para poder ubicar los hoyos
- c) Reducir las rocas y colocarlas en las terrazas o a los alrededores del predio
- d) Proteger con cercos o zanjas al predio.

**B. Densidad.-** La cantidad de plantas por hectárea depende de la característica del terreno, para lo que se establecerá un distanciamiento horizontal y vertical entre plantas, recomendándose lo siguiente:

- a) En terrenos ligeramente ondulados: 1 100 plantas por ha, con distanciamiento de 3 x 3 m utilizando el sistema de tresbolillo.
- b) En lugares planos: se preparan hoyos distanciados cada 4 m (sistema cuadrado), pero se recomienda un distanciamiento de 3.50 x 5 m (sistema rectangular), siendo necesario 625 ó 571 plantas por ha para el primer y segundo caso.
- c) En casos de protección de laderas: puede incrementarse la densidad a más de 2,500 plantas/ha., con un distanciamiento de 2 x 2 m (interesa fijar sus raíces y no la producción).
- d) En lugares húmedos: 1100 plantas por ha a una distancia de 3 x 3 m.
- e) En lugares secos y marginales: el distanciamiento deberá ser de 5 x 5 m, con 400 plantas por ha.
- f) En linderos de chacras: se recomienda realizar la plantación a un distanciamiento de 5 m entre cada planta.

**C. Apertura de hoyos.-** Dependerá de la pendiente, la humedad y la calidad de suelo del terreno, teniendo en cuenta en el momento de la apertura lo siguiente:

- a) Las medidas para cavar los hoyos serán de 40 x 40 x 40 cm (fig. prismática).
- b) Los primeros 10 cm de suelo colocar al lado derecho del hoyo para mezclarlo con abono.
- c) La siguiente capa de 30 cm colocar al lado izquierdo del hoyo.
- d) Apertura de los hoyos a 2 meses de realizar la plantación.

El gráfico 19-a muestra la limpieza y acondicionamiento del área del terreno para realizar las mediciones y trazos de los hoyos de acuerdo a métodos propuestos. En el gráfico 19-b, se observan las excavaciones de los hoyos, de acuerdo a medidas ya propuestas y, después, realizar la plantación de tara.

Gráfico 19: Acondicionando del terreno y excavando los hoyos



Fuente: Elaboración propia

**D. Fertilización y relleno de los hoyos.-** Antes de iniciar la plantación, se fertilizan los hoyos de acuerdo a las características físicas que presenta el suelo, de acuerdo al siguiente procedimiento y las respectivas proporciones:

- a) Mezclar 2 kg de guano de corral descompuesto, 10 g de urea y 20 g de súper fosfato simple, (dentro de otras proporciones tenemos 2 kg de humus con 1 kg de tierra negra).
- b) Agregar los 10 cm de suelo superficial extraído en la excavación, sobre la mezcla o abono realizado anteriormente.
- c) Llenar con el resto del suelo hasta la mitad para colocar el plantón.

**E. Instalación de plantones en los hoyos (transplante).-** La plantación se debe realizar cuando la temperatura y la luz del medio ambiente experimenten un crecimiento gradual que va a la par con un dinamismo progresivo de la actividad



fisiológica del cultivo y la actividad microbiológica del suelo (gráfico 20-a). Los procedimientos son:

- a) Distribuir plantones en cada hoyo, conservando el pan de tierra (sustrato) ligeramente húmedo y procediendo a cortar la bolsa por la parte inferior.
- b) En el interior del hoyo, se apoya el plantón haciendo una pequeña excavación.
- c) Rellenar al hoyo y fijar el plantón con la tierra del lado izquierdo.
- d) Finalmente apisonar el terreno dentro del hoyo desde los extremos hacia el centro extrayendo las bolsas de aire y evitar la muerte del plantón.
- e) No rellenar totalmente el hoyo, se necesita espacio para depositar el agua durante el riego, en los terrenos planos dejar una altura de 3 cm y en los terrenos con pendiente dejar una altura de 8 cm (gráfico 20-b y 20-c).
- f) Terminada la plantación, alrededor del arbolito recién plantado, colocar pedazos de estiércol o de madera para reducir la evaporación del agua (proteger la humedad).

El crecimiento de los plantones es muy lento y requiere de muchos cuidados en los primeros años, haciendo limpiezas o protegiéndolas de los animales, sobre todo en lugares donde existen hormigas que cortan las hojas tiernas y el pastoreo de ganado. Al igual que muchas especies nativas, la tara tiene problemas en su crecimiento después de su instalación en el campo. Según evaluaciones realizadas en Cajamarca, Vásquez, L. (1984) señala que durante los 3 ó 4 primeros años, la tara tiene un crecimiento de 8 a 15 cm. por año; mientras que Pretell CH. J. et al. (1985) y Renal, C. y León, J. (1990), indican el incremento de tamaño de 5 a 7 cm. por año.

Gráfico 20: Plantación de la tara según pendiente del suelo



Fuente: Elaboración propia

## 1.6 MANEJO AGROFORESTAL DE LA TARA

### 1.6.1 Limpieza y protección

**A. Cultivo.-** Es el deshierbo y abono que se realiza a los plantones para eliminar la vegetación nativa que crece junto a ellos. Esta actividad debe realizarse antes que madure la vegetación (malezas o malas hierbas) para impedir su multiplicación y la mala nutrición de la planta.

**B. Protección.-** Se inicia desde el vivero y continúa en el campo definitivo, especialmente en linderos donde las plantas son cuidadas por los propietarios, hasta que lleguen a tener el tamaño y la consistencia que los hace resistentes frente a la acción dañina de insectos (hormiga, arañas), animales (cabras y ganado vacuno, otros), transeúntes y fenómenos naturales (lluvias, huaycos, granizos, etc.). Las plantas que se encuentran en los cercos tienen limitaciones en cuanto a su propagación en forma natural, debido a la presencia del ganado vacuno y caprino que consume las hojas y tallos pequeños de los plantones, demorando su regeneración natural e impidiendo una restitución adecuada de nuevos ejemplares. Los campesinos, después de la cosecha, introducen el ganado a su terreno para que consuma el rastrojo, ocasionando daño a las plántulas y plantones, por pisoteo y ramoneo.

### 1.6.2 Riegos

La baja disponibilidad de nutrientes y agua son factores indirectamente causantes de niveles sub óptimos de interceptación foliar. Normalmente, las plantaciones de tara son de secano; es recomendable realizar mensualmente un riego en la época seca, por un lapso de 4 a 6 meses del año y por inundación (gravedad) en las plantaciones con

Gráfico 21: Riego a inundación en la huerta de tara



Fuente: [www.molinosasociados.com](http://www.molinosasociados.com)

riego (gráfico 21); mientras que en los “terrenos eriazos o secos se entierra junto a cada planta a una profundidad de 5 a 10 cm. un envase de plástico con capacidad de 3 litros, haciendo un pequeño agujero por la base, se mantendrá el suelo húmedo por un máximo de 7 días”<sup>5</sup>. “Plantaciones de la tara necesitan riegos permanentes para su

<sup>5</sup> <http://www.inia.gob.pe/SIT/consPR/adjuntos/2218.pdf>



establecimiento y producción, observando en los trabajos experimentales y de campo, que, las plantaciones con riegos regulares cada 10 días, tienen producción casi todo el año<sup>6</sup>.

### **1.6.3 Replante o resiembra**

Es la práctica silvicultural realizada para reponer las plantas muertas durante el primero y segundo año, después de la plantación. Se asume hasta un máximo de 20% de árboles muertos por hectárea.

La magnitud de la mortalidad depende de los siguientes factores:

- a) La calidad de la semilla.
- b) La calidad del plantón.
- c) Las técnicas de plantación.
- d) Apertura de hoyos inadecuados.
- e) Falta de agua.
- f) Comidas o movidas de la planta por animales.
- g) Plagas de las hormigas.
- h) Riego con sustancias tóxicas.
- i) Heladas o sequías prolongadas.
- j) Dosis de la fertilización inadecuada
- k) Aumentar o disminuir la dosis de los insecticidas.

### **1.6.4 Fertilización**

Son las sustancias que van a nutrir a la planta por intermedio de agua y la tierra donde se encuentra las raíces. La fertilización se efectúa según los resultados de los análisis de suelo y a mayor producción se requiere mayor fertilización.

Los elementos químicos esenciales que necesita toda planta son 13 (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, boro, cobre, zinc, molibdeno y cloro) su ausencia o disminución provocará síntomas en las hojas (pequeñas, amarillas, etc.), frutos (pequeños) y tallos (delgados); siendo indispensables abonar anualmente la tara con un fertilizante equilibrado que contenga: nitrógeno, fósforo y potasio.

En la sierra se debe considerar estos fertilizantes equilibrados, se encuentran en el biol, humus, cloruro de potasio, urea y otros; aplicándose la primera mitad al inicio de

---

<sup>6</sup> [http://www.sepia.org.pe/apc\\_aa/img\\_upload/77daab7e80bec63351aed95f78a/R:Marquina.pdf](http://www.sepia.org.pe/apc_aa/img_upload/77daab7e80bec63351aed95f78a/R:Marquina.pdf)

la primavera o al empezar las lluvias, y la otra al inicio del verano. Los abonos deben ser orgánicos a base de humus, guano gallinaza y de ganado (vacuno, ovinos, cuy, conejo, aves domesticas, etc.) del que se obtiene el biol. A las plantas de la tara, cuando son tiernas (2 meses a 3 años), se coloca el abono a su alrededor a una distancia de 10 cm, una cantidad de 100-250 g y en los adultos, se coloca a un metro del tronco del árbol hasta una cantidad de 3-5 kg por planta, dos veces al año; en muchos casos depende de la calidad del terreno. Para mejorar el follaje, se pulverizan mensualmente después del riego con foliares, entre ellos se tiene: super foliar, califol, abonofol y otros (gráfico 22).

Gráfico 22: Abonos para la tara (biol, cloruro de potasio y la urea).



Fuente: Elaboración propia

### 1.6.5 Las podas y los instrumentos que se emplean

Son cortes de ramas o de tallos (operaciones silviculturales) realizadas anualmente en las plantas que se han transplantado y que han llegado a tener 1,20 a 2 m de alto (poda de formación) y en las plantas adultas que tienen copas deformes, ramas caídas, tallos rectos sin copa, tallos enfermos, poca producción por la edad (poda de producción).

#### A. Beneficios que da la poda

- a) Tener una producción óptima.
- b) Tener aireados a las plantas.
- c) Buena penetración de la luz solar.
- d) Estar apta para dar descanso y sombra al ganado.
- e) Utilizarla como paraguas en época de invierno.
- f) Se aprovecha las ramas en el cerco y la leña.

## B. Cuándo y cómo realizarla

- a) En las zonas secas y eriazas realizar antes que aparezcan las lluvias y cuando estén sin frutos o floración.
- b) En zonas de riego, realizarla cuando ha terminado su producción.
- c) Se debe de empezar con las ramas que están caídas en las plantas adultas.
- d) Plantas improductivas se tala a un metro del suelo con una inclinación de 30°.
- e) En los rebrotes, se selecciona los cuatro vigorosos y cuando tengan una altura de 80 cm se da un corte apical, después se dará otro corte a una altura de 50 cm (medido del corte anterior) y con los nuevos brotes formar la copa definitiva.
- f) En plantaciones con tallos sin copa se realiza el corte apical al final del tallo (0,50 a 1 m).

## C. Instrumentos y materiales que se emplean en el manejo forestal de la tara.-

Picos, lampa (palana o pala), picotas, rastrillos, tijera de mango largo, horquillas, cuchillo sierra, hacha, sierra de mano, sierra de arco, hoz, lentes protectores, guantes, escalera plegable, regadora, fumigadora, cuchara, escarificador, manguera, entre otros (gráfico 23).

Gráfico 23: Herramientas usadas en el manejo agrícola



Fuente: <http://centros5.pntic.mec.es/ies.alto.jarama/periodic.html>

<http://www.infojardin.com/recomiendananos.htm>

**D. Manejo de rebrotes.-** La tara es una especie de buena capacidad de rebrote cuando está joven (gráfico 24), por lo cual proporciona biomasa en los cercos con fines de leña y producción de varillas. En este aspecto, Reynel C. y León J. (1990)

han registrado en Tarma (Junín) una producción de 6 rebrotes por tocón para individuos de unos tres años de edad.

#### 1.6.6 Malezas

Éstas se encuentran en las ramas de la copa y tronco de los árboles. Son plantas parásitas o criptogramas; se observan en árboles de mayor edad. Se eliminan con ayuda de ganchos, cuchillos o sierras y el empleo de aceite quemado o agua con detergente. Las más notables las epifitas (gráfico 25-a) y la cuscuta (gráfico 25-b).

- Las epifitas que se adhieren al tallo y conviven con la tara sin dañarla (salvajina, tuyos, líquenes y los musgos).
- Las cuscutas cubren la superficie por donde respira la planta y la ahogan hasta matarla; por ejemplo: la “pacha pacha” o “cabello de ángel”, la serpentina, el “huijunto” y la “tullama” que enrollan a la planta.
- La planta llamada enredadera o bejuco que cubren toda la planta, formando un paraguas, evitando su producción normal. Se elimina sacándola de raíz.

Gráfico 24: Tronco de tara en rebrote



Fuente: <http://www.inia.pe/SIT/cosPR/adjuntos/2218pdf>

Gráfico 25: Plagas de la planta de tara



Fuente: Elaboración propia

El manejo integral de las plantaciones de tara es indispensable para no interferir en el proceso del normal crecimiento y desarrollo. Se debe realizar un control durante las primeras semanas de crecimiento, así como en el desarrollo vegetativo e inicio de la formación de las vainas. La presencia de malezas en el campo ocasiona la posibilidad del desarrollo de plagas y patógenos que afectarán al cultivo, sanitaria y económicamente, elevándose los costos de producción.



## 1.6.7 Plagas y enfermedades

### A. Plagas

Son ocasionadas por insectos y ácaros que pertenecen a las órdenes: Lepidóptero, Homóptera, Díptera, Hymenóptera, Hemíptero, Ortóptero y Acarina (gráfico 26).

- a) Orden Lepidóptero: son polillas que ocasionan daños, sus larvas comen las hojas y los brotes; se tiene a la familia de Noctuidae o “Cote”, que atacan a la medula del tallo y al follaje, los agricultores la llaman gusano cortador-masticador (en quechua la llaman utuskuro).
- b) En el orden de la Homóptera: se tiene a los pulgones o áfidos, insectos que atacan a las hojas, flores, vainas verdes y al tallo; particularmente, a los brotes más tiernos, succionando la savia, lo que ocasiona la caída

de yemas y frutos pequeños. Los que más atacan son los siguientes: el Aphis Craccivora, cuyo ataque es la causa más frecuente de la baja producción de vainas, estos insectos producen una sustancia azucarada, donde se desarrolla el hongo denominado “fumagina” que limita la capacidad de fotosíntesis de las hojas, produciendo un encurvamiento de las vainas y un encrespamiento de las hojas, debilitando de esta manera a toda la planta. Los productores denominan a estos insectos como “piojera”, “pulgón chupador”, “mosquilla”, “mosquitos”, “pulgón negro” (gráfico 27), etc. Se tiene a la familia de los Aleurodidae, a la que pertenece la mosca blanca: insecto picador y chupador que generalmente se ubica en el envés de la hoja de la tara, produciendo secreciones melosas.

Gráfico 26: Insectos y ácaros que atacan a la tara

| ORDEN       | NOMBRE COMÚN  |   |
|-------------|---|---|
| LEPIDÓPTERA |    |    |
| DÍPTERA     |    |    |
| HOMÓPTERA   |    |    |
| HYMINÓPTERA |    |    |
| ORTHÓPTERA  |    |    |
| HEMÍPTERA   |   |   |
| ACARINA     |  |  |

Fuente: <http://www.insectos.cl/cursos02.php>

Gráfico 27: Vainas de tara con pulgones



Fuente: Elaboración propia

- c) Orden Díptera: Familia Agromicidae, la mosca minadora deposita las queresas o larvas que ataca a las hojas y frutos, efectuando surcos similares a las galerías de las minas. Se tienen a las siguientes especies: Pinnaspis sp, queresa blanca chiquita y alargada que ataca a las vainas, Coccus Hesperidium que se caracteriza por ser pequeña, ataca solo a las vainas y la Icerya Purchasi que es la más grande, ataca a los tallos y ramas. Ambas especies afectan a la producción óptima.
- d) Orden de la Himenóptera: son hormigas del genero Atta sp. de color plumizo, negras y rojizas, atacan a las hojas, tallos pequeños, flores y vainas.
- e) Orden Hemíptero: llamados chinches; son insectos que pican las hojas y producen el encogimiento de éstas al consumir la savia.
- f) Orden Ortóptero: son langostas que no aparecen en forma frecuente, pero también atacan a la planta de la tara.
- g) Orden Acarina: el ácaro más frecuente es el Tetranychus Urticae, que produce una mancha blanquecina en la parte superior de la hoja, llegando a secar y produciéndose la defoliación.

**B. Enfermedades.-** Las enfermedades más frecuentes (cuadro 4) son las fungosas y en menor grado las virósicas, no evidenciándose la presencia de nematodos.

Se reportan como enfermedades virósicas, el enrollamiento o deformación de las hojas, mosaicos, ampolladuras, incluye necrosis.

Cuadro 4: Enfermedades más frecuentes de la tara y sus consecuencias

| Enfermedad               | Atacan a   | Consecuencia   |
|--------------------------|--|--|
| Fumagina                 | Hojas y tallos donde existe miel producida por los áfidos. | Mancha negra, como brea, llamada también “melaza negra”. |
| Oídium                   | Hojas, vainas y tallos.                                    | Cubre con un polvo blanco a toda la planta.              |
| Rizoctonia sp.           | Plantas tiernas y cubre todo el tallo.                     | Produce la chupadera, hongo de color ferroso.            |
| Botryosphaeria sp.       | Tallo y ramas con ennegrecimiento.                         | Al final seca la planta.                                 |
| Phytophthora sp (rancha) | Vainas y hojas.  | Aspecto de quemado.                                      |
| Taphyna sp. (cloaca)     | Hojas y frutos.  | Encrespamiento y deformación                             |
| Sarna                    | Hojas y vainas   | Vainas con aspecto sarnoso                               |

Fuente: <http://www.geocities.com/lebr7/tara.htm>

### Manejo fitosanitario

En los años que hay abundante lluvias, se espera una alta producción; pero ocurre que se presentan plagas, plantas parasitarias y muchas enfermedades que afectan la

producción. Entonces, los agricultores recurren al uso de productos químicos para controlar las plagas y enfermedades. Otro tanto, en los que prevalece el sentido comercial con respecto a la especie, hacen uso de algunos procedimientos técnicos ancestrales y que incluye sólo el uso de insumos domésticos (técnicas de agricultores ayacuchanos y cajamarquinos).

#### **A. Procedimientos técnicos ancestrales**

- a) Poda de vainas infestados con fumagina
- b) Corte severo de plantas con presencia de plantas parasitas y hospederas (achupallas, líquenes, salvajinas, tuyos, etc.)
- c) Raspado de tallos con líquenes.
- d) Brotes y vainas tiernas con pulgones, tratarlo con aceite quemado.
- e) Lavado de hojas y hongos con sustancias naturales, como el biol.
- f) Aplicación de cenizas a hojas y brotes que tienen el oidium.

**B. Aplicación de pesticidas.-** Se realiza con la finalidad de prevenir y controlar a las enfermedades, seleccionando el producto químico adecuado, porque en el mercado se ofertan una variedad de pesticidas e insecticidas, se prefiere los ecológicos, de acuerdo a las siguientes actividades:

- a) Luego de cada poda o raleo (realizado después 2 ó 3 años), dependiendo de las condiciones del clima, especialmente para el control del oidium.
- b) En la limpieza de las ramas de las epifitas.
- c) En la limpieza de los tallos.

La tara, generalmente, no presenta mayores problemas de control fitosanitario, salvo en algunas zonas donde pueden aparecer

afecciones en las ramas y tallo, así como deformaciones en las hojas, flores y frutos, impidiendo su aceptación en el mercado.

Aplicar productos comerciales para proteger las yemas terminales, las hojas, los tallos, la raíz, la flor y el fruto, también las hojas tiernas de las plántulas son atacadas por hormigas, mariposas, keresas, piojillos, grillos, gusanos de tierra, etc; combatiéndolo con, bamect, benlate, carbofor, formador, hormix, malathion, tamaron,

Gráfico 28: Fumigando a la planta de tara



Fuente: Elaboración propia

tifón, yestquat, zuxión, entre otros. Cuando la tara esta en producción se recomienda, aplicar funguicidas e insecticidas naturales (extraídos de la raíz, hojas, tallo, corteza, flores y frutos) a base de preparados combinados por infusión del ají, ajo, alcachofa, barbasco, cebolla, cola de caballo, chamico, maguey, manzanilla, orégano, ortiga, papaya, tara, entre otras.

En el cuadro 5, se presenta una lista de las plagas que afectan al crecimiento y producción de la tara y su respectivo control fitosanitario.

Cuadro 5: Plagas que atacan a la tara

| Nombre científico      | Nombre común              | Daños a la tara   | Se controla con:   |
|------------------------|---------------------------|---|--|
| Aphis cracciova        | Pulgón negro              | Succiona la savia de hojas, flores, frutos y brote tiernos.   | Asear con jabón y aplicar barbasco, ajos, y metabolitos (bioinsecticidas)                            |
| Pinnaspis sp           | Pulgón blanco             | Succionan la savia Infestando a los frutos y hojas  | Aplicar aceite vegetal y bioinsecticidas   |
| Coccus hesperidum      | Queresa parda             | Succiona la savia, secreta abundante miel propicia para el hongo fumagina.                              | Aceite vegetal, y barbasco en polvo.   |
| Icerya purchasi        | Queresa blanca algodonosa | Nervaduras de las hojas, caída de botones de las flores, produce miel que es propicia para la fumagina. | Empleo de rotenona y aceite vegetal.   |
| Liriomiza huidobrensis | Mosca minadora            | Cuando larva ataca tejidos tiernos, y solo picaduras cuando adulta.                                     | Cultivos mixtos con solanáceas, evitarlo: usando aceite quemado, insecticida piretroidees.           |
| Atta sp                | Hormiga coqui             | Corta las hojas (cría el hongo rogytes gongilophora).   | Hojas de plátano en los viveros y en plantaciones, o aplicar formicidas, fumigantes dentro del nido, |
| Tetranychus            | Arañita roja              | Corta las hojas, ocasionando necrosis.  | Abamectina, jabón potásico liquido, chrysopas, stethorus   |

Fuente: Villanueva M. Carlos, 2007

### 1.6.9 Cosecha de la producción forestal

La producción es la cantidad de frutos que produce las plantaciones de la tara durante el año. Cuando la plantación es nueva y con manejo forestal agrícola, la producción empieza a fines del tercer año y a los 4 años en las plantaciones silvestres. Está sujeta al clima de las regiones, siendo recolectados cuando están maduros (gráfico 29). La cosecha del fruto de la tara se realiza cuando los frutos se encuentran en perfecto estado de madurez, en forma manual 1 ó 2 veces al año, de acuerdo al manejo forestal. Cuando los racimos están secos y maduros de color rojo amarillento, se procede a sacudir suavemente con un carrizo o se sube a la planta para mover las ramas y hacer caer sobre la manta que está colocada debajo de la planta. Si han caído vainas que falta madurar, es separado en otro deposito, para secarlas. El recojo de los frutos lo



hacen hombres y mujeres de diferentes edades. Las herramientas que utilizan dependen del número de personas y son las siguientes: ganchos de carrizo, depósitos de plástico o canastas, mantas de tela o de plástico, costales, bolsas y alforjas. Si la plantación esta lejos de la casa se transporta la cosecha en acémilas.

Gráfico 29: Planta de tara en producción



Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **FRUTO DE LA TARA Y SUS APLICACIONES INDUSTRIALES**

#### **2.1 EL FRUTO DE LA TARA**

##### **2.1.1 Análisis botánico del fruto**

La vaina o fruto del árbol de tara, posee un polvo y una pepa o semilla de los que se obtienen diferentes productos muy cotizados en el mercado internacional.

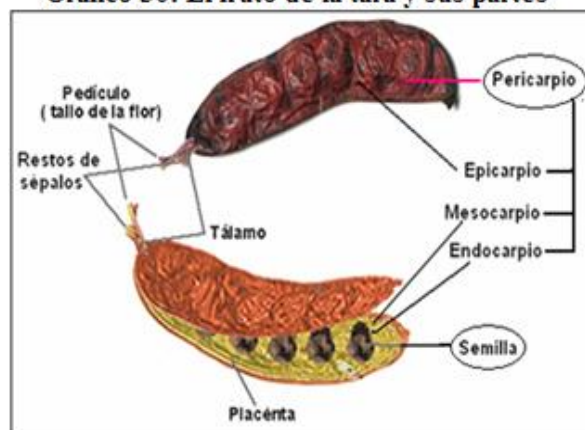
El fruto de tara tiene características diferentes, dependiendo de las zonas geográficas y edáficas diversas que presentan las cuencas del Pacífico y del Atlántico.

El gráfico 30 muestra a la vaina de tara con sus respectivas partes: el pericarpio y la semilla que se subdividen en otras partes que serán utilizadas para obtener otros subproductos por medio de procesos industriales (cuadro 6).

**A. El pericarpio o cáscara externa.-** Comprende el epicarpio, mesocarpio y el endocarpio.

El epicarpio y el mesocarpio representan el 65% del peso de los frutos; tienen la mayor concentración de taninos (de 40 a 60%). A través del proceso de una molienda se transforma en harina, a partir del cual se puede obtener los ácidos tánico y gálico (pirogalol y propigalato) y galo tánico, utilizados en el curtido de pieles, industria farmacéutica y otras industrias y el endocarpio es de consistencia leñosa (cubre a la semilla).

**Gráfico 30: El fruto de la tara y sus partes**



**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 6: Porcentajes de las partes del fruto seco**

| Partes del fruto     | Sub-partes   | Cantidad % | Total         |
|----------------------|--------------|------------|---------------|
| <b>1. Pericarpio</b> | - Epicarpio  | 1,58       | 66,38         |
|                      | - Mesocarpio | 60,83      |               |
|                      | - Endocarpio | 3,97       |               |
| <b>2. Semilla</b>    | - Cáscara    | 13,12      | 33,62         |
|                      | - Endospermo | 8,06       |               |
|                      | - Germen     | 12,44      |               |
| <b>Total</b>         |              |            | <b>100,00</b> |

Fuente: <http://geocities.com/lbr7/tara.htm> y Villanueva M. Carlos

**B. La semilla o pepa.-** Es la parte que contiene al embrión (origina la nueva planta). Está formada por una cáscara, un endospermo y una almendra o germen (gráfico 31).

### 2.1.2 Análisis químico del fruto

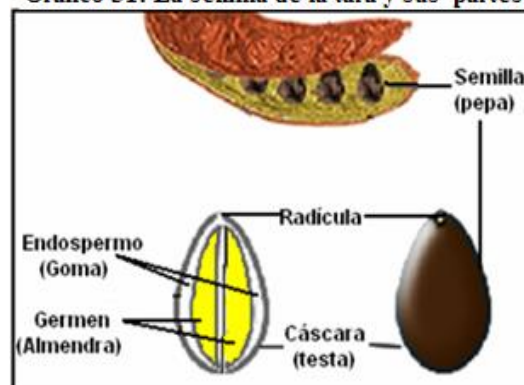
Según los análisis físicos, químicos y biológicos realizados al fruto o vaina de la tara, alcanzan los estándares

internacionales propuestos, siendo aceptado en el mercado internacional como materia prima industrial.

#### A. Términos usados en los análisis químicos del fruto de tara

- La humedad: expresada por la pérdida de peso de la muestra bajo condiciones de temperatura y presión.
- Proteína: empleando el método del factor de conversión de proteínas 6,25.
- Extracto etéreo: determinado por el método de tiempo de extracción de 6 horas.

**Gráfico 31: La semilla de la tara y sus partes**



**Fuente: Elaboración propia**

- Cenizas: determinado por el método de incineración a la temperatura de 550 °C por 6 horas.
- Fibras brutas: residuo orgánico del lavado y secado que queda después de hervir sucesivamente el material con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH y finalmente convertido en ceniza.
- Carbohidratos: obtenido por diferencia de los análisis de humedad, proteína, cenizas, fibra bruta y extracto etéreo.
- Azúcares totales: según el método volumétrico del Lane Eynon, agregar solución hidrolizada de goma a un volumen determinado de solución de Fleming para reducir todo el ión cúprico o cuproso.
- Fibra dietética: muestra gelatinizada y digestada enzimáticamente con proteasa y amiluglicosidasa para remover la proteína y el almidón; se agrega cuatro volúmenes de 60 ml de etanol al 95% para precipitar la fibra soluble. El precipitado es filtrado, secado y pesado.

**B. Composición química del fruto de la tara.-** Producto de la molienda al fruto, se obtiene el pericarpio y la semilla, especificados en el cuadro 7.

Cuadro7: Análisis químico del fruto de la tara (%)

| Partes        | Humedad | Proteínas | Cenizas | Fibra bruta | Extracto Etéreo | Carbo-hidratos | Tanino (vainas) | Azúcares totales |
|---------------|---------|-----------|---------|-------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1. Pericarpio | 11,70   | 7,17      | 6,24    | 5,30        | 2,01            | 67,58          | 68,00           |                  |
| 2. Semilla    | 12,01   | 19,62     | 3,00    | 4,00        | 5,20            | 56,17          |                 |                  |
| - Gomas       | 13,76   | 2,50      | 0,53    | 0,86        | 0,48            | 81,87          |                 | 83,20            |
| - Germen      | 11,91   | 40,22     | 8,25    | 1,05        | 12,91           | 25,66          |                 |                  |
| - Cáscara     | 10,44   | 1,98      | 3,05    | 1,05        | 0,97            | 83,56          |                 |                  |

Fuente: <http://geocities.com/lbr7/tara.htm>

Del pericarpio se obtiene varios productos; entre ellos, un polvo o harina que al realizar estudios químicos se encuentra un buen porcentaje de tanino (fórmula aproximada: C<sub>75</sub>H<sub>52</sub>O<sub>46</sub> y peso molecular: 1688 g<sup>1</sup>) una cantidad mayor o igual a 68%, superior a las otras especies (quebracho y acacia), es el constituyente activo del ácido tánico.

De acuerdo al proceso mecánico de simple trituración realizado por ALNICOLSA del Perú, de las vainas secas de tara se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{FRUTO} & = & \text{SEMILLA} & + & \text{POLVO} & + & \text{FIBRA} \\
 100\% & & 37\% & & 60\% & & 3\%
 \end{array}$$

<sup>1</sup> <http://taninos.tripod.com/vtara.html>

El concentrado tánico se obtiene del polvo y la fibra de tara que contienen el 68 y 40% de tanino de acuerdo al proceso de extracción según los parámetros siguientes:

| TIEMPO        | TEMPERATURA | RELACIÓN AGUA/POLVO | NRO. DE LAVADOS |
|---------------|-------------|---------------------|-----------------|
| 30-40 minutos | 65 - 70 °C  | 5/1 a 4/1           | 4 - 5           |

Del concentrado tánico se obtiene el extracto de tara, del que se puede obtener los ácidos: tánico, galotánico y gálico.

**Tanino:** compuesto orgánico polihidroxifenólico o ésteres (polímeros, polifenólicos) de un azúcar (comúnmente glucosa) que se encuentra en las plantas bajo dos clases: los hidrolizables (pirogálicos) y los condensados (catéquicos y leucoantocianos), su principal componente es el pentagaloilglucosa; ambos se emplean en la industria del cuero, como un sustituto natural del cromo. Como derivados de los taninos, se puede citar a los tanatos de aluminio, bismuto, calcio, hierro, magnesio, mercurio, zinc y otros. En el cuadro 8, se está citando otros ácidos taninos que hacen la competencia al tanino más utilizado que se extrae de la nuez de agallas o ácido galotánico.

**Cuadro 8: Ácidos taninos extraídos**

| Extracción          | Ácidos                   |
|---------------------|--------------------------|
| - Corteza de roble  | - Ácido quercitánico     |
| - De mimosa         | - Ácido mimo tánico      |
| - Madera de castaño | - Ácido castaño tánico   |
| - Nuez de agallas   | - Ácido galotánico       |
| - Quebracho         | - Ácido Quebrajón tánico |
| - Tara              | - Ácido tánico de tara   |

**Fuente: Villanueva M. Carlos, 2007**

En el cuadro 9, se presenta los productos y especies con una mayor concentración de taninos. Encabezan la lista los productos sintéticos con un 85-90 % de tanino, la tara (fruto) 60-68%.

**Cuadro 9: Relación de concentración de taninos**

| Productos y especies                        | Concentración: % |
|---|------------------|
| Productos Sintéticos                        | 85-90            |
| Tara (Caesalpinia Spinosa)                  | 60-68            |
| Mangle (Rhizophora Mangle)                  | 40-48            |
| Zumaque (Rhus Coriaria)                     | 29-40            |
| Extracto de Mirabolano (Terminalia Chebula) | 35-40            |
| Mimosa (Acacia mollissima Willd)            | 20-35            |
| Tireza (Rhus pentaphylla)                   | 20-21            |
| Quebracho (Schinopsis balansae)             | 18,00            |
| Pino (Pinus silvestres)                     | 10-12            |
| Castaño (Castanea sativa)                   | 7-10             |
| Alcornoque ((Quercus Súber L.)              | 6,80             |
| Catecú (Acacia catccu)                      | 6-8              |
| Gambia (Nauclea gamir)                      | 6-7              |
| Roble (Quercus Pedunculata)                 | 5,90             |

Fuente: Villanueva M. Carlos, 2007

### C. Componentes porcentuales<sup>2</sup> de la semilla de tara

SEMILLA = Cáscara + Endospermo + Germen + Humedad

100%      39,50%      27%      26%      7,50%

- a) **Cáscara:** la cáscara es una capa gruesa que representa el 39,50 % de la semilla y tiene un uso forrajero.
- b) **Endospermo:** es la parte de donde se obtiene la goma que representa el 27% de la semilla. Es un polisacárido, fibra que pertenece al grupo de los galactomananos, goma utilizada para estabilizar y emulsionar alimentos.
- c) **Almendra:** la almendra o germen representa el 26% de la semilla; tiene un altísimo contenido proteico de gran concentración de metionina y triptofano es útil para los animales y el consumo humano.
- d) **Humedad:** representa el 7,5% del peso de la semilla.

**La goma de la tara.-** Es un galactomanano o hidrocoloide que comercialmente se presenta como un polvo blanco a blanco amarillento, sin olor, sin sabor, de elevado peso molecular. El componente principal consiste de una cadena lineal de unidades de (1-4)- $\beta$ -D-manopiranosas, con unidades de (1-6)-  $\alpha$ -D-galactopiranosas (Basurto, 2003; Quim y Tanec, 2003). “Está aceptada por la COMUNIDAD EUROPEA ECC”, como aditivo en la industria alimentaria, según el Código E-417 del 26/09/1996 y el Einecs (Catálogo Europeo de sustancias químicas comercializadas) 254-409-6”<sup>3</sup>.

“Las gomas de tara, guar y la garrofín contienen galactosa de acuerdo a los siguientes porcentajes aproximados: tara 25%, guar 34% y garrofín 20%. Estas son las más utilizadas en la industria alimentaria como estabilizantes, agentes gelificantes, emulsificantes o espesantes”<sup>4</sup>. “Mediante la biología molecular basada en los polimorfismos del ADN, se evitará el fraude alimentario, garantizando la autenticidad de los aditivos: E-417, E-410 y E-412 presentes en la industria alimentaria”<sup>5</sup>.

**Los galactomananos.-** Son elaborados a partir de la contribución de la manosa y galactosa. Su función es dar textura al alimento y la sensación del sabor. Gracias a la adición del galactomanano a los productos alimenticios (industria alimentaria) se

<sup>2</sup> [www.taninos.tripod.com/](http://www.taninos.tripod.com/)

<sup>3</sup> <http://taninos.tripod.com/fotosgoma.htm>

<sup>4</sup> [http://www.pasqualinonet.com.ar/los\\_aditivos.htm](http://www.pasqualinonet.com.ar/los_aditivos.htm)

<sup>5</sup> <http://redsicura.iata.csic.es/xarxa/viewabstract.php?id=116&cf=1>

logran diferentes consistencias y texturas. Los Galactomananos más usados se obtienen en forma de harina de las semillas de la tara, del algarrobo y del guar.

De la frecuencia de los enlaces 1- 6, la goma de tara, está entre el guar y el algarrobo, presentando ciertas características intermedias interesantes (Cuadro 10).

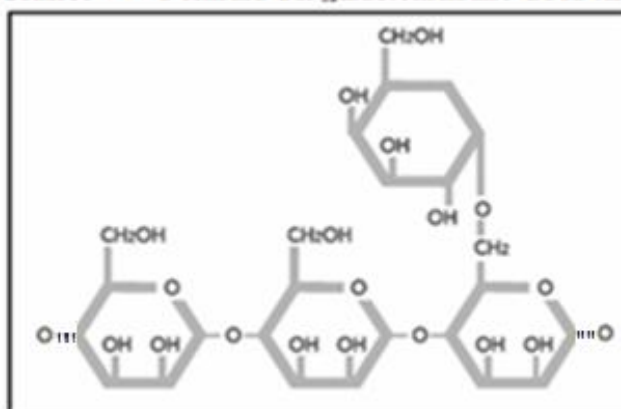
Cuadro 10: Comparación de las 3 gomas más comerciales internacionalmente

| Goma              | E-412: Goma Guar                        | E-417: Goma de tara                    | E-410: Goma de algarrobo                                |
|-------------------|---|--|---|
| Relación          | <b>1: 2;</b> 1 galactosa cada 2 manosas | <b>1:3;</b> 1 galactosa cada 3 manosas | <b>1:4;</b> 1 galactosa cada 4 manosas                  |
| Nombre científico | <i>Cyamopsis tetragonolobus</i>         | <i>Caesalpinia spinosa</i>             | <i>Ceratonia siliqua</i>                                |
| Cultivo           | Pakistán, India, USA, Australia         | Perú, Ecuador, Bolivia, Chile          | Cuenca del Mediterráneo (Italia, Grecia, Turquía, etc.) |

Fuente: [www.exportselva.com.pe/](http://www.exportselva.com.pe/)

El galactomanano de la goma de tara es un polisacárido que comprende: 1 galactosa cada 3 manosas, su masa molecular es cerca de 300,000, sea  $40 < n < 50$ . Su fórmula química (gráfico 32) es la siguiente:

Gráfico 32: Fórmula del galactomanano de la tara



Fuente: [www.exportselva.com.pe](http://www.exportselva.com.pe) (2008)

En el cuadro 11, se tiene un listado de los usos y funciones de los galactomananos de acuerdo a las funciones que realizan.



Cuadro 11: Usos de los galactomananos

**ÁREA DE LOS USOS DE LOS GALACTOMANANOS**

| <div>USOS</div> <div>FUNCIÓN</div>                 | Cosmética | Farmacéutica | Peet foot | Preparación de fruta para helados | Guarnición y rellenos para tortas | Alimentos para bebés | Alimento diabético para diabéticos | Panes y pasteles | Mazamorra, mermeladas | Jugo de fruta con su pulpa | Queso fundido y preparaciones | Leche yogurt líquido yogurt con frutas | Puding flan, crema puding en polvo | Helados con %lípidos variable | Productos congelados, platos preparados | Pescado y carne en hojalatas | Sopas en polvo y líquidas | Salsas especiales | Salsa vinagreta, mayonesa | Ketchup, mostaza, salsas picantes |
|--|-----------|--------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|---|------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Espesasante generador de consistencia              | x         |              | x         | x                                 |                                   |                      | x                                  |                  |                       |                            |                               | x                                      | x                                  |                               | x                                       |                              | x                         | x                 |                           | x                                 |
| Retención de agua                                  | x         | x            | x         | x                                 | x                                 |                      | x                                  | x                | x                     |                            | x                             |  | x                                  | x                             | x                                       | x                            |                           | x                 | x                         | x                                 |
| Agente de hinchamiento                             |           | x            |           |                                   |                                   |                      | x                                  | x                |                       |                            |                               |  |                                    |                               |   |                              |                           |                   |                           |                                   |
| Ligante reforzando la estructura del sistema       | x         |              | x         | x                                 | x                                 | x                    | x                                  | x                | x                     | x                          | x                             | x                                      | x                                  | x                             | x                                       | x                            | x                         | x                 | x                         | x                                 |
| Prevención de cristalización                       | x         |              |           |                                   |                                   |                      |                                    |                  |                       |                            | x                             |  |                                    | x                             | x                                       |                              |                           |                   |                           |                                   |
| Mejora el tiempo de conservación                   | x         |              | x         | x                                 | x                                 |                      | x                                  | x                | x                     | x                          | x                             | x                                      |                                    | x                             | x                                       | x                            |                           | x                 | x                         | x                                 |
| Estabilización de emulsiones                       | x         |              | x         |                                   |                                   |                      | x                                  | x                |                       |                            | x                             | x                                      |                                    | x                             |   | x                            |                           | x                 | x                         | x                                 |
| Mejora la estabilidad en congelación/descong.      |           |              |           |                                   | x                                 |                      |                                    | x                |                       | x                          |                               |  |                                    | x                             | x                                       |                              |                           | x                 |                           |                                   |
| Prevención de formación de sedimentos y/o creaming | x         |              |           | x                                 |                                   |                      | x                                  |                  | x                     |                            | x                             | x                                      |                                    | x                             |   | x                            | x                         | x                 | x                         | x                                 |
| Prevención de sinéresis                            | x         |              | x         | x                                 | x                                 |                      | x                                  |                  | x                     |                            | x                             | x                                      | x                                  |                               | x                                       | x                            |                           | x                 | x                         | x                                 |
| Formación de gel con otros hidrocoloides           | x         |              | x         | x                                 | x                                 |                      | x                                  |                  | x                     |                            |                               | x                                      | x                                  | x                             |   | x                            |                           |                   | x                         |                                   |
| Facilitación de la toma de alimento                | x         | x            | x         |                                   | x                                 |                      | x                                  |                  |                       |                            |                               |  |                                    |                               |   |                              | x                         |                   |                           |                                   |
| Prevención de la retrogradación del almidón        |           |              | x         |                                   |                                   |                      |                                    | x                |                       |                            |                               |  |                                    |                               | x                                       |                              |                           |                   |                           |                                   |
| Estabilización de la turbidez                      | x         |              |           |                                   |                                   |                      | x                                  |                  |                       | x                          |                               |  |                                    |                               |   |                              |                           |                   | x                         |                                   |
| Reforzante de productos low fat y kow starch       |           |              | x         |                                   |                                   |                      | x                                  |                  |                       |                            |                               |  |                                    |                               |   |                              | x                         |                   |                           |                                   |
| Fibra dietética                                    |           | x            | x         |                                   |                                   | x                    | x                                  | x                |                       | x                          |                               | x                                      |                                    |                               |   |                              |                           |                   |                           |                                   |

Fuente: [www.exportacionesdelaelva.com](http://www.exportacionesdelaelva.com)

Los hidrocoloides más utilizados en la industria alimentaria son naturales y se usan como espesantes, gelatinizantes y estabilizantes. Está especificado en el cuadro 12, de acuerdo a sus códigos de autorización por la Comunidad Europea.

Cuadro 12: Clasificación de hidrocoloides por función

| Códigos      | Hidrocoloides         | Espesante | Gelatinizante | Estabilizador |
|--------------|-----------------------|-----------|---------------|---------------|
| E-412        | - Goma guar           | +         | -             | -             |
| E-410        | - Goma algarrobo      | +         | —             | -             |
| E-440        | - Pectina             | —         | +             | +             |
| E-400 a 404  | - Alginatos           | +         | +             | +             |
| E-406        | - Goma Agar           | -         | +             | +             |
| E-407        | - Carragenina         | —         | +             | +             |
| E-460 a 466  | - Derivado celulósica | +         | -             | -             |
| E-413        | - Goma tragacanto     | +         | —             | —             |
| E-414        | - Goma arábica        | +         | —             | +             |
| E-1200, 1404 | - Almidones           | +         | -             | +             |
| E-415        | - Goma xantano        | +         | —             | +             |
| E-417        | - Goma de tara        | +         | +             | +             |

Fuente. <http://www.protocol.com.mx/>

Según el análisis químico realizado por el Instituto de Nutrición del Perú, a 100 g de semilla de tara, se ha encontrado en la goma de la semilla una composición porcentual de aminoácidos (g /100 g Proteína), que se especifica en el cuadro 13.

Cuadro 13: Aminoácidos en la semilla de tara

| SEMILLA DE TARA: 100 g |           |
|------------------------|-----------|
| AMINOACIDOS            | CONTENIDO |
| Lisin                  | 0,79      |
| Histidina              | 0,30      |
| Arginina               | 4,00      |
| Ac. Aspartico          | 4,00      |
| Treonina               | 2,00      |
| Cerina                 | 2,00      |
| Ac. Glutámico          | 2,00      |
| Pirolina               | 1,50      |
| Glicina                | 3,50      |
| Alanina                | 1,80      |
| Valina                 | 1,90      |
| Metionina              | 0,50      |
| Isoleucina             | 1,80      |
| Leucina                | 4,00      |
| Tirosina               | 6,00      |
| Penulalanina           | 2,00      |
| Triptofano             | 0,11      |

Fuente: Villanueva M. Carlos, 2007

## 2.2 CARACTERÍSTICAS INDUSTRIALES DE LOS PRODUCTOS DEL FRUTO DE LA TARA

### 2.2.1 Características del polvo de la cáscara del fruto de la tara

A. **Método filtro presentado por ALNICOLSA del Perú SAC.-** Según el método filtro, se muestra en el cuadro 14, las características físicas y químicas de la tara en polvo, producto con valor agregado para ser exportado a los países industrializados como materia prima para la obtención de otros insumos industriales.

Cuadro 14: Características físicas y químicas de la tara en polvo

| Características            | %                                 |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Polvo de color beige claro |                                   |
| Granulometría              | 95% en 200 mesh. y 5% en 150 mesh |
| Taninos                    | 57 - 60%                          |
| No taninos                 | 4%                                |
| Insolubles                 | 2,5%                              |
| Insolubles en ácido        | < 8%                              |
| Agua                       | 3,5%                              |
| Contenido de hierro        | < 280 mg/kg                       |
| PH.                        | 3,4%                              |
| Puntos rojos               | 0,8%                              |
| Puntos amarillos           | 1,2%                              |
| Rel./Nt.                   | 3,5                               |

Fuente: [http://www.gratisweb.com/lorenzo\\_basurto/vtara.html](http://www.gratisweb.com/lorenzo_basurto/vtara.html)

B. **Partida arancelaria: 1404.10.30.00-CAS.-** En el cuadro 15, se especifica las características y el tipo de textura (fina y gruesa).

Cuadro 15: Características técnicas de acuerdo al tipo de textura

| Textura          | Gruesa               | Fina                |
|------------------|----------------------|---------------------|
| Características  |                      |                     |
| Aspecto          | Sólido, polvo grueso | Sólido, polvo fino  |
| Color            | Beige claro          | Beige claro         |
| Olor             | Característicos      | Característicos     |
| Taninos          | Mínimo: 42%          | > 52%               |
| No taninos       | < 18%                | < 18%               |
| insolubles       | < 20%                | < 20%               |
| Humedad          | < 10%                | < 10%               |
| pH a 6,9 °Be     | 3 á 4                | 3 á 4               |
| Puntos rojos     | 0,90 UL              | 0,90 UL             |
| Puntos amarillos | 1,40 UL              | 1,40 UL             |
| granulometría    | Malla 80, min. 80%   | Malla 100, min. 98% |

Fuente: <http://www.somerex.net/productos.html>

### C. Ventajas técnicas.- Son las siguientes

- No contiene prácticamente sustancias colorantes. Su empleo permite producir cueros clarísimos y resistentes a la luz.
- Confiere poder de relleno, flexibilidad y da una flor lisa y firme.

- En la piel curtida con tara en polvo, la resistencia de la flor a la rotura resulta superior a cualquier otra obtenida con otro tanino vegetal.
- Se puede mezclar perfectamente con otros taninos vegetales y sintéticos.

**D. Embalaje.-** Existen dos formas comunes para empacar: el interno y el externo

- El empaque interno consta de una bolsa térmica de polietileno
- El empaque externo se realiza en un saco de polipropileno laminado, con un peso neto de 25 kg aproximadamente.

## 2.2.2 Características de la goma en polvo de la semilla de la tara.

Para la exportación de la goma en polvo que se obtienen de la semilla de la tara, las empresas exportadoras le dan sus respectivos nombres a los productos.

**A. Polvo natural de semilla de tara, según MIS AGROINDUSTRIA.-** En el cuadro 16, se muestran las especificaciones Físico químicas realizada por la empresa procesadora, MIS AGROINDUSTRIA.

Cuadro 16: Especificaciones físico químicas de la goma de tara en polvo

| Composición  | Descripción  |
|--|--|
| Polisacáridos  | > 82%  |
| Olor   | Inodoro  |
| Humedad  | < 15%  |
| Cenizas  | < 2%   |
| Insolubles al ácido  | < 2%   |
| Arsénico   | < 3 ppm  |
| Plomo  | < 10 ppm   |
| Proteínas  | < 4,5% Max.  |
| Grasas   | < 0,75%  |
| Viscosidad (solución al 1%, 25 °C, 20 rpm Spín 3 en Brookfield, RVF) | 5 500-6 050 cps, viscosidad mínima al 1%                                   |
| Finura: malla 100  | 100 Mesh- 150 Micrón   |
| Color  | Blanco o ligeramente amarillo  |
| Empaque  | Bolsas de 25 kg netos en papel kraft, con bolsa de polipropileno interior. |
| Aplicación   | Aditivo alimentario: estabilizante y espesante.                            |
| Solución a 25 °C   | Brookfield RVF. Spin N° 3; 20 rpm.   |
| Medida de partícula  | No menor al 90%, pasante # 100 U.S.  |
| <b>Tamizador estándar de Examen Bacteriológico</b>                   |  |
| Nº de aeróbicos mesófilos (UFC/g)                                    | < 3 900  |
| Nº de mohos y levaduras (UFC/g)                                      | < 10   |
| E. coli (NMP/g)  | negativo   |
| Dosis de aplicación  | Varía de 0,20% y 75%   |

Fuente: [www.tara.mis.com](http://www.tara.mis.com)

**B. Goma de tara en polvo según ECOPRO SA.-** De acuerdo a la partida arancelaria:

Nº 1302.39.00.00, CAS - EU Nº E-147

Aprobado en USA como GRAS.

Estas características de la goma en hojuelas y en polvo son de acuerdo al análisis físico-químico y microbiológico, realizado por ECOPRO SA, especificado en el cuadro 17.

Cuadro 17: Especificaciones técnicas de la goma en hojuela y en polvo

| <b>Análisis físico-químico</b>   | <b>En hojuelas</b>          | <b>En polvo</b>     |
|--|-----------------------------|---------------------|
| Aspecto  | Sólido ligeramente amarillo | Polvo blanco        |
| Olor   | Inodoro                     | Inodoro             |
| Polisacáridos  | > 82%                       | > 82%               |
| Humedad  | < 14%                       | < 14%               |
| Proteínas  | < 4,5%                      | < 4,5%              |
| Insolubles al ácido  | < 2%                        | < 2%                |
| Cenizas  | < 2%                        | < 2%                |
| Grasas   | < 0,75%                     | < 0,75%             |
| Arsénico   | < 3 ppm                     | < 3 ppm             |
| Plomo  | < 10 ppm                    | < 10 ppm            |
| Mercurio   | < 1 ppm                     | < 1 ppm             |
| Cadmio   | < 1 ppm                     | < 1 ppm             |
| Tamaño de partícula  | Hojuelas: 100%              | Malla 100, Min. 98% |
| pH 25 °C, 1%   | 6,50                        | 6,50                |
| <b>Viscosidad:</b> viscosímetro Brookfield, modelo DV-E Solución 1% 25 °C 20 rpm, Spin 4 | > 4 000 cps                 | > 4 000 cps         |
| <b>Análisis Microbiológico</b>   | <b>En hojuelas</b>          | <b>En polvo</b>     |
| Nº de aeróbicos mesófilos (UFC/g)  | < 1 000                     | < 1 000             |
| Nº de mohos y levaduras (UFC/g)  | < 100                       | < 100               |
| E. coli (NMP/g)  | Negativo                    | Negativo            |
| Salmonella sp.   | Negativo                    | Negativo            |

Fuente: [www.ecoprosa.com](http://www.ecoprosa.com)

## 2.3 APLICACIONES INDUSTRIALES

Las procesadoras y exportadoras de la vaina de tara han obtenido dos subproductos de bandera y otros de menor importancia:

- La tara en polvo obtenido de la molienda de la vaina de la tara.
- La goma de tara obtenida de la semilla (pepa) de la tara.
- Otros: la fibra de la vaina, la cáscara y el germen de la semilla de tara.

### 2.3.1 Aplicaciones industriales de la cáscara de la vaina de la tara

De la cáscara de la vaina se obtiene un polvo, producto que tiene una aplicación universal por su elevado contenido de ácido tánico de color crema, que es utilizado

por diversas industrias como insumo para la elaboración de una variedad de productos. De la tara en polvo se obtiene el tanino hidrolizable de amplia aplicación antioxidante y por la rapidez de su reacción para formar complejos solubles e insolubles con las proteínas, es la materia prima para la producción del ácido gálico el cual es utilizado en la fabricación de plásticos y adhesivos, en la limpieza de calderas de vapor, en la industria de alimentos, industria farmacéutica, cervecera, etc.

**A. La industria peletera.-** El ácido tánico obtenido del extracto tánico<sup>6</sup>, se aplica a las pieles para su curtido, obteniéndose un producto resistente e imputrescible, de amplia utilización industrial y comercial para la elaboración de calzado, prendas de vestir, marroquinería y pieles. Se utilizan los tipos de taninos hidrolizables y/o condensados como el pirocatecol, el pirogalol, y el elágico. Las pieles que han sido curtidas con el tanino del polvo de la tara son diferentes en flexibilidad, resistencia y suavidad total; además los hace inmune al ataque bacteriano, impide que las fibras colágenas aglutinen en grumos al secar (quedando un material poroso, suave y flexible); hay una sustitución del cromo como alternativa no tóxica y se producen beneficios medio ambientales (reduce la contaminación ambiental).

**B. Industria de la salud y/o farmacéutica.-** En este campo los taninos se prescriben como astringentes, tienen la propiedad de coagular las albúminas de las mucosas y de los tejidos, crean una capa aislante y protectora que reduce la irritación y el dolor; se aplican de forma externa e interna:

**Externa,** se utilizan como hemostático preparado a base de drogas ricas en taninos, para detener pequeñas hemorragias locales, inflamaciones de la cavidad bucal, catarros, bronquitis, quemaduras, hemorroides, etc.

**Interna,** son utilizados como parte de los medicamentos gastroenterólogos (cura las úlceras, cicatrizante), por sus efectos astringentes (antinflamatorios, antimicóticos, antibacterianos, antiescorbúticos, odontálgicos, antidiarreicos y antidisentéricos), para el enfriamiento intestinal, afecciones vesiculares y como contraveneno en caso de intoxicación por alcaloides vegetales. Ejemplo: se están usando más los que producen contricción y sequedad.

---

<sup>6</sup> [http://www.scrd.net/scrd\\_new/espagnol/c\\_nat/extraits\\_veg/tara.htm](http://www.scrd.net/scrd_new/espagnol/c_nat/extraits_veg/tara.htm)

Se emplea para contraatacar el efecto de los alcaloides y el envenenamiento por sales de metales, inactivándose éstos por precipitación. El ácido tánico tiene una reacción astringente estíptica (hemostática); además posee una reacción antiséptica poco energética. El ácido tánico se utiliza en farmacia, para preparar los derivados medicinales del ácido, como la penicilina, la tanálbina, el protán parecido al antidiarreico, también el tonoforno, el bactrin y el aldoformo.

- C. Industria alimentaria.-** Es empleado en la preservación y maduración de alimentos; por su propiedad antiséptica, se encargan de dar el sabor astringente a los vinos tintos (responsable del bouquet), al té, cacao y al café. Por la propiedad antioxidante, es utilizado (ácido gálico) por las industrias de los embutidos, aceites, grasas, chocolates, etc.
- D. La industria cervecera y de vinos.-** Por su propiedad de precipitar las sustancias albuminoideas que están presente en la composición química de los vinos y la cerveza, es utilizado como estabilizador (aumentar el tiempo de almacenamiento),
- E. La Industria de tintes.-** Su capacidad de reaccionar con las sales férricas dan lugar a productos negros-azulados adecuado para tintes, aplicándose como ingrediente en la fabricación de tintas y pinturas (esmaltes y barnices).
- F. La industria de la cosmetología.-** Se utiliza en la fabricación de barnices para uñas y tintes para el cabello.
- G. La industria textil.-** La utiliza como mordiente en el teñido y estampados de telas, para el gravado y la litografía.
- H. Otros campos.-** Su aplicación en la extracción de Pb, Fe, Ca y Ra presentes en soluciones, por precipitación con gelatina y taninos, su aplicación en la fabricación de pintura por el efecto anticorrosivo en la superficie del Fe, expuesto al medio ambiente. Igualmente se aplica en los recubrimientos de protección que se realiza al Zn y aleaciones del mismo metal; conservación de aparejos de pesca y también en la fabricación de plásticos y adhesivos,

### **2.3.2 Aplicaciones industriales de la Goma de la Tara**

La goma o hidrocoloide de tara obtenida del endospermo de la semilla de tara se aplica en la obtención de otros productos en varias industrias.

- A. Industria Alimentaria.-** Su aplicación sirve como insumo:
  - Para espesar soluciones acuosas.



- Controlar la movilidad de materiales dispersos o disueltos
- Tiene una solubilidad completa a los 80 °C en agua o sistemas lácteos
- Actúa como emulgente, espesante, aglomerante, estabilizador de alimentos para consumo humano.
- Tiene un coloide con capa protectora para aplicarlo en cremas, yogur, quesos, postres, lácteos y helados.
- Es incolora, insípida, muy estable, bastante resistente a la descomposición.
- Muchas empresas han comprobado su calidad y han tratado de mezclarla con otras gomas para conseguir otros efectos de acuerdo a sus requerimientos.

Las aplicaciones en procesos industriales alimentarios son:

- a) Productos lácteos (helados, postres, quesos, leche, yogur, etc.): como fijador de agua es ideal y es agente de hidratación rápida en formación de soluciones coloidales viscosas, es versátil como espesante o modificador de viscosidad, siendo usada en la estabilización de helados a temperaturas altas (80 °C), sorbetes, postres congelados, produce cuajadas suaves y compactas, de textura excelente y una variedad de quesos cremosos, pasteurizados y en la conservación de leche condensada, la leche en polvo y el yogurt.
- b) Confitería: actúa como conservante permitiendo la extensión de la vida útil de mermeladas, jaleas, fruta confitada, caramelos, etc.
- c) Alimentos dietéticos: de acuerdo a su poder estabilizador de emulsiones y preservación de un buen estado de cremas.
- d) Salsas y aderezos: la propiedad de espesar se utiliza para mantener la estabilidad y apariencia de aderezos, condimentados, salsas de encurtidos, salsas de barbacoa, mayonesa y ketchup. Esta goma es compatible con las emulsiones muy agrias y es eficaz de 0,2% - 0,8% del peso total.
- e) Bebidas: actúa en las bebidas de fruta y dietéticas sin azúcar, espesándolas.
- f) Carne: esta goma actúa como un aglutinante y lubricante en la fabricación de una variedad de productos de carne, como los embutidos, comida de carne enlatada para animales y conserva el peso por mucho tiempo, evitando la evaporación interna.
- g) Productos de panadería: al agregar goma de tara al amasado, se evita la retrogradación, aumenta el rendimiento del amasado, da mayor elasticidad, produce una textura mas suave, mayor vida útil y manejo de la masa al

momento del desmolde controlando y evitando el desmoronamiento de los productos. En los bizcochos y pasteles se puede observar una mayor suavidad y un mayor gusto al paladar.

- h) Productos farmacéuticos y cosméticos: se usa como espesante de diferentes cosméticos (lociones y cremas). A la vez se usa como depresor del apetito, como agente desintegrador, aglutinador y es adhesivo de las tabletas comprimidas.

**B. Industria del Papel.-** Se aplica en esta industria debido a su capacidad como agente retenedor de la humedad en los procesos de manufactura de papel y a la vez es corrector de irregularidades en las prensas y calandras.

**C. En la industria minera.-** Se utiliza como floculante en el proceso de separación de líquidos y sólidos en los procesos de filtración, sedimentación y clarificación. Además, acelera la sedimentación de lodos suspendidos, facilitando su remoción.

**D. En la industria del tabaco.-** Se utiliza como aglutinante, fragmentado en la producción de hojas del tabaco reconstituidas, las que retienen el sabor y aroma del tabaco y después son mezcladas con otras hojas del tabaco.

**E. En la industria textil.-** En los procesos de la serigrafía durante la impresión por rodillo en los trabajos de estampado, a la vez estas sustancias se utilizan como espesantes en pastas de impresión.

**F. En la fabricación de hidroexplosivos.-** La goma de tara se utiliza como agente impermeabilizante usado en la fabricación de un explosivo de nitrato de amonio resistente al agua.

**G. En el tratamiento del agua potable.-** Según norma, la utilizan junto con otros coagulantes (alumbre, sulfato férrico y óxido de calcio). La característica de la goma de tara es aumentar de tamaño los floculos formados por el coagulante inicialmente, reduciendo el paso de sólidos a los filtros y el tiempo entre retro-lavados.

**H. Tratamiento de aguas industriales.-** La goma de tara forma floculos con arcilla, sílice, carbonatos e hidróxidos cuando es usado solo o junto con coagulantes inorgánicos.

**I. Perforación de pozos petroleros:** La goma de tara se usa para controlar el flujo de agua y como un protector de lodos en la perforación de pozos petroleros y en la fractura de ácidos para aumentar el flujo del petróleo.

### 2.3.3 La fibra de la vaina de tara, la cáscara y el germen de la semilla de tara

La fibra de la vaina y la cáscara de la semilla de tara son subproductos de menor valor industrial; pero por las sustancias nutritivas que poseen, la industria de alimentos para animales lo usa junto con la melaza para engordar al ganado vacuno.

El germen posee proteínas que contiene concentración de metionina y triptofano. Es aplicado en los alimentos del ganado vacuno. Se utiliza para la obtención de grasa, jabón, aceite y margarina, necesarios para el consumo humano.

### 2.3.4 Insumos obtenidos del tanino de tara

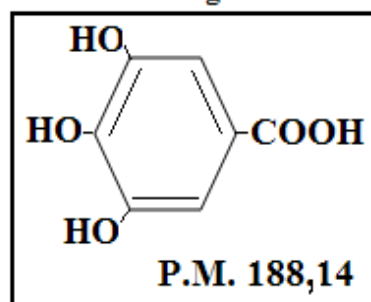
A. **Ácido gálico monohidratado.**- Tiene por fórmula:  $C_6H_2(OH)_3COOH \cdot H_2O$ , con el molecular 188.14 g (gráfico 33) y las especificaciones técnicas se muestran en el cuadro 18.

CAS N°: 149-91-7 (anhidro) 5995-86-8 (monohidratado)

#### a) Descripción

Ácido Gálico es el nombre con el que se conoce al ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico monohidratado, un ácido carboxílico aromático obtenido por hidrólisis a partir del fruto de la tara rica en taninos. Se presenta en

**Gráfico 33: Ácido gálico monohidratado**



Fuente: [www.Coseinsa.com](http://www.Coseinsa.com)

forma de polvo o cristal acicular blanco o ligeramente amarillo con brillo sedoso. Es muy soluble en alcohol, agua caliente, glicerina y acetona; moderadamente soluble en agua fría y éter e insoluble en cloroformo y benceno. El ácido gálico se oscurece al ser expuesto a la luz y tiene una toxicidad sistémica muy baja. Es incompatible con sales férricas, cloratos, permanganatos, amoníaco, acetato de plomo, hidróxidos alcalinos y carbonatos, sales de plata, agentes oxidantes, gases nitrosos y otros.

**Cuadro 18: Especificaciones técnicas del ácido gálico**

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| Contenido de ácido gálico (base seca) | 99.50%               |
| Pérdidas por secado                   | Máx. 10%             |
| Cenizas                               | Máx. 0.05 %          |
| Presencia de sulfato ( $SO_4 =$ )     | Máx. 0.02 %.         |
| Punto de fusión                       | 235 °C – 240 °C.     |
| Hierro (Fe)                           | Máx. 5 ppm           |
| Color                                 | Máx. 150 APHA        |
| Test de solubilidad                   | Claro y transparente |

Fuente: [www.Coseinsa.com](http://www.Coseinsa.com)

**a) Usos**

1. En farmacología como astringente urinario y agente antihemorrágico interno.
2. En la preparación de galatos, como el subgalato de bismuto, utilizado como polvo de limpieza en dermatología.
3. Materia prima para:
  - Fabricación del galato de propilo (antioxidante de grado alimentario) que es usado en combinaciones cinérgicas con el BHT, BHA y el palmitato de ascorbilo.
  - Fabricación del trimethoprim (TMP) que es el agente sinérgico del sulphamethoxazol (SMZ).
  - Fabricación de tintes de galocianina, tioflavina y alizarina.
  - Producción del Pirogalol.
  - Fabricación de tintas y como insumo básico en procesos de grabado y litografía.
4. Como estabilizador de emulsiones y revelado de fotografías.
5. Como promotor adhesivo en la fabricación de pegamentos de cianoacrilato.
6. Como insumo en la preparación de productos para el teñido del cabello, pieles y en bronceadores.
7. Como agente encolante, espesante y desfloculante en la fabricación de paneles separadores.
8. Para aumentar la resistencia de paneles de construcción con base de yeso.
9. En la industria cervecera como insumo decolorante, etc.

**b) Empaque.-** Se empacan de 2 formas: el interno y el externo.

- El empaque interno, consta de 2 bolsas plásticas de polietileno.
- El empaque externo, se realiza en cajas de cartón o sacos de polipropileno con un peso neto de 25 kg aproximadamente.

**B. Propilgalato o galato de propilo.-** En el cuadro 19, se especifica las características físico-químicas.

Partida arancelaria: 2918.29.90.00

CAS No 121-79-9

USDA No 9 CFR 318.7

FDA No 21 CFR 184.1660

EU No E-310

**a) Descripción**

Galato de propilo es el nombre con el cual se conoce al n-propilo 3, 4, 5 trihidroxibenzoato. Es un derivado del ácido gálico, producido a partir de la tara, obtenido mediante esterificación con propanol. Presenta las siguientes características:

1. Tiene limitada solubilidad en grasas y aceites.
2. Es moderadamente soluble en glicerina y alcohol.
3. Es poco soluble en agua fría.
4. Almacenar en lugares frescos y secos.
5. Proteger de la luz y calor.
6. Es incompatible con ácidos fuertes y sustancias oxidantes, como también con bases fuertes y agentes reductores.

Cuadro 19: Características Físico-químico del propilgalato

|   |  |
|---|--|
| Aspecto                                     | Polvo blanco o crema, duro y áspero al tacto |
| Pureza                                      | Mín. 98%                                     |
| Acido gálico                                | No más del 0.50%                             |
| Materiales volátiles                        | Máx. 1%                                      |
| Sulfatos                                    | No más del 0.05%                             |
| Metales pesados (como Pb)                   | No más de 10 ppm.                            |
| Arsénico (como As)                          | No más de 3 ppm.                             |
| Punto de fusión                             | 145 °C – 150 °C.                             |
| Identificación a 275 nm.                    | Absorbancia entre 0.97 y 1.00                |
| Color de solución al 20% en propilenglicol. | Incoloro o ligeramente amarillo              |

Fuente: [www.Coseinsa.com](http://www.Coseinsa.com)

**b) Usos**

Derivado natural, empleado como antioxidante de grado alimentario para grasas y aceites en general, alimentos y cosméticos que los contengan; en emulsiones, ceras, aceites en transformación, harina de pescado para mascotas, papas en hojuelas, gomas de mascar, dentífricos, jabones, etc.; material de empaque y otros. También es inhibidor en la autooxidación de paraldehído y sustancias similares expuestas a peróxidos en presencia de oxígeno etc. El Galato de propilo puede combinarse con otros productos antioxidantes como el BHT, BHA, el palmitato de ascorbilo y para inactivar la presencia de trazas

metálicas (hierro y cobre), se combina con ácido cítrico que actúa como quelante para evitar la formación de colores no deseados.

Limitación o tolerancia: 0.02 % (200 ppm) solo o en combinación basado sobre el total de grasa o aceite contenido en el producto a tratar.

En cada país, el uso del galato de propilo, como antioxidante en alimento para humanos y animales, está sujeto a reglamentos específicos.

c) **Empaque.** Se empacan de 2 formas: el interno y el externo

- El empaque interno, consta de 2 bolsas plásticas de polietileno.
- El empaque externo, se realiza en cajas de cartón o sacos de polipropileno tipo exportación, con un peso neto de 25 kg aproximadamente.

## CAPÍTULO III

### LA TARA EN EL PERÚ, SU COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL Y NACIONAL

#### 3.1 DISTRIBUCIÓN DE LA TARA EN EL PERÚ

En el Perú se distribuye en casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna y en algunos departamentos de la sierra y la selva. De acuerdo al Mapa Forestal del Perú, la tara se encuentra ocupando el estrato del Matorral arbustivo, en donde se asocia con especies como *Capparis prisca* "Palillo", *Salix humboldtiana* "Sauce", *Schinus molle* "Molle", *puya sp*, *acacia sp* y algunas gramíneas (trigo, cebada, etc.) y una gran diversidad de especies de los géneros *Calliandra*, *Rubus*, *Croton*, entre otras, según se muestra en el gráfico 34.

Gráfico 34: Arbol de tara silvestre junto a matorrales en tierras eriazas



Fuente: Elaboración propia



**A. Extensiones del cultivo de la tara en el Perú, según zonas.-** Según el cuadro 20, hay más de 13 departamentos con plantas silvestres de la tara, el departamento de Cajamarca cuenta con 1 185 plantas de tara por hectárea (ocupa el primer lugar a nivel nacional, con una producción del 16,86%).

Cuadro 20: Extensión de tara cultivada por departamento

| Nº | Departamentos | Plantas/ha. | %      |
|----|---------------|-------------|--------|
| 01 | Cajamarca     | 1 185,00    | 16,86  |
| 02 | Ayacucho      | 1 167,50    | 16,62  |
| 03 | La Libertad   | 1 154,00    | 16,42  |
| 04 | Piura         | 617,70      | 8,79   |
| 05 | Lima          | 550,80      | 7,84   |
| 06 | Huancavelica  | 395,00      | 5,62   |
| 07 | Apurímac      | 368,00      | 5,24   |
| 08 | Ancash        | 353,00      | 5,02   |
| 09 | Huanuco       | 250,00      | 3,56   |
| 10 | Arequipa      | 165,00      | 2,35   |
| 11 | Junín         | 150,00      | 2,13   |
| 12 | Ica           | 130,00      | 1,85   |
| 13 | Lambayeque    | 100,00      | 1,42   |
| 14 | Otros         | 441,00      | 28,00  |
|    | Total         | 7 027,00    | 100,00 |

Fuente: Lopayre Z. T., Mendoza V. J., Rojas L. T. et. UNALM-1998

**B. Plantaciones forestales realizadas por “FONDEBOSQUE” 2007- 2011.-** De acuerdo al cuadro 21, la institución civil “FONDEBOSQUE”, ha proyectado un corredor económico productivo forestal de 165 000 ha, con plantaciones de pino, eucalipto, tara y agroforestería, designando 10 000 ha (6,07%) para plantaciones de tara, que se encuentran ubicadas en las zonas norte, centro y sur del Perú.

Cuadro 21: Metas quinquenales de plantaciones 2007- 2011

| Sistema por cultivo     | Corredor económico productivo |         |        |        | Superficie ha | %      |
|-------------------------|-------------------------------|---------|--------|--------|---------------|--------|
|                         | Norte 1                       | Norte 2 | Centro | Sur    |               |        |
| Plantación de pino      | 15 000                        | 10 000  | 15 000 | 10 000 | 50 000        | 30,30  |
| Plantación de eucalipto | 25 000                        | 25 000  | 30 000 | 20 000 | 100 000       | 60,60  |
| Plantación de tara      | 3 000                         | 2 000   | 3 000  | 2 000  | 10 000        | 6,07   |
| Agroforestería          | 1 500                         | 1 250   | 1 250  | 1 00   | 5 000         | 3,03   |
| Total                   | 44 500                        | 38 250  | 49 250 | 33 000 | 165 000       | 100,00 |

Fuente: <http://www.fondebosque.org.pe>

## 3.2 PRODUCCIÓN DE TARA EN EL PERÚ Y A NIVEL MUNDIAL

### 3.2.1 Producción de la tara en el Perú

Perú, es el primer productor con cerca del 85% de la producción mundial<sup>1</sup>, la producción de la vaina de la tara es absorbida por el mercado internacional de acuerdo al producto y sus derivados: vaina de tara, harina de la vaina de la tara, harina de

<sup>1</sup> [www.FAO.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/decrep/1254soz.htm](http://www.FAO.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/decrep/1254soz.htm).

goma de la semilla de la tara, split u hojuelas y otros derivados. La mayor producción proviene de bosques naturales (10 kg/planta), durante 4 periodos del año; y en menor escala de plantaciones con manejo agrícola reciente. La productividad entre árboles puede variar de 20 a 50 kg/año (depende de la zona y densidad de la plantación), en dos cosechas de 4 meses cada una.

En el gráfico 35, se puede observar las zonas geográficas del Perú que producen la vaina de la tara. Está sombreada de un color verde claro de norte a sur.

Gráfico 35: Zonas geográficas del Perú donde se produce la tara



Fuente: <http://www.fondebosque.org.pe>

<http://geocities.com/lbr7/tara.htm>

**A. Meses de floración de tara en el Perú.-** En la costa, sierra y selva alta, se cultiva la tara en unos departamentos más que en otros y por los diferentes climas que existe, estos árboles empiezan a florear en diferentes meses, según se explica con una x en el cuadro 22.

Cuadro 22: Meses de floración de la tara en el Perú

| Departamentos | Meses del año |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|               | E             | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Arequipa      |               |   |   |   |   |   |   |   | x | x |   |   |
| Ayacucho      | x             | x | x | x |   |   |   |   |   |   |   | x |
| Cajamarca     | x             |   |   |   | x | x |   |   |   | x | x | x |
| Cuzco         | x             | x | x |   |   |   |   |   |   |   |   | x |
| Huánuco       | x             | x | x | x |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Junín         | x             | x | x | x |   |   |   |   |   |   |   | x |
| La Libertad   |               |   |   |   |   |   |   |   |   | x | x |   |

Fuente: Villanueva M. Carlos, 2007 y lugareños

La cosecha del fruto al igual que la floración, depende de los climas de cada zona y cuenca, observándose meses de mayor y menor cosecha. Se aprecia que presentan una estacionalidad que puede ser mejorada con un buen manejo agrícola, de acuerdo al cuadro 23. Los meses de mayor cosecha a nivel nacional son junio y julio, mientras que no existe cosecha en el mes de marzo y para el departamento de Cajamarca los meses de mayor cosecha son: de mayo a julio y de setiembre a noviembre. El campesino peruano para el manejo agrícola de las plantaciones de tara, debe sembrar de acuerdo a la ubicación climática, sistema de riego apropiado, inversión y dirección técnica.

Cuadro 23: Departamentos productores de tara

| Departamentos | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Apurímac      |   |   |   |   |   |   | O | X | X |   |   |   |
| Arequipa      | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ayacucho      | O |   |   | O | X | X | X | X | O |   |   | O |
| Cajamarca     |   |   |   | O | X | X | X | O | X | X | X | O |
| Cuzco         |   |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   |   |
| Huanuco       | O |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X |
| Huancavelica  |   |   |   |   | X | X | X | O |   |   |   |   |
| Junín         |   |   |   |   | O | X | X | X |   |   |   |   |
| La Libertad   |   |   |   | X | X | X | X |   |   |   |   |   |

Fuente: Lopayre Z. T., Mendoza V. J., Rojas L. T. et. UNALM-1998

(X: mayor cosecha; O: cosecha en menor cantidad)

**B. Producción anual de Tara por departamentos.-** Los departamentos del Perú que producen la tara es variado, debido a que estas plantas son silvestres, depende de su ubicación climática, la altitud del terreno y de los microclimas particulares que pueden tener las cuencas.

La producción de tara en el Perú por departamentos se presenta en el cuadro 24, hasta el año 2007, se da en toneladas, desde el año 1997 hasta el 2007 los primeros departamentos productores de tara eran Cajamarca y Ayacucho, seguidos por Lambayeque, Ancash, La Libertad, entre otros.

Cuadro 24: Departamentos productores de tara en toneladas (1997-2007)

| Departamentos  | Acumulado<br>1997 á 2000 | Acumulado<br>2001 á 2004 | Acumulado<br>2005-2006 | 2007   | %     | Total   |
|----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------|-------|---------|
| Cajamarca      | 4 478                    | 18 174                   | 17 532                 | 12 514 | 42,0  | 52 698  |
| Ayacucho       | 6 503                    | 8 189                    | 5 591                  | 1 900  | 17,7  | 22 183  |
| Ancash         | 2 438                    | 2 556                    | 3 893                  | 2 054  | 8,7   | 10 941  |
| La Libertad    | 589                      | 2 595                    | 7 227                  | --     | 8,3   | 10 411  |
| Lambayeque     | 64                       | 5 902                    | 1 479                  | 4 181  | 9,3   | 11 626  |
| Piura          | 105                      | 1 593                    | 2 930                  | --     | 3,7   | 4 628   |
| Ica            | 1 066                    | 1 565                    | 1 358                  | 318    | 3,4   | 4 307   |
| Amazonas       | 0                        | 1 596                    | 511                    | 637    | 2,0   | 2 502   |
| Arequipa       | 127                      | 726                      | 846                    | 53     | 1,4   | 1 752   |
| Huanuco        | 0                        | 221                      | 435                    | 2 044  | 2,2   | 2 700   |
| Apurimac       | 84                       | 85                       | 319                    | 560    | 0,8   | 1 040   |
| Lima           | 13                       | 14                       | 3                      | 84     | 0,1   | 114     |
| Otros          | 124                      | 52                       | 147                    | 172    | 0,4   | 495     |
| Total Nacional | 15 591                   | 43 268                   | 32 271                 | 24 517 | 100,0 | 125 397 |

Fuente: <http://www.sinia.minam.gob.pe/admElemento.php?accion=bajar&idDocAdjunto=107>  
<http://www.monografias.com/trabajos47/plantacion-de-tara/plantacion-de-tara2.shtml>

### 3.2.2 Producción de la tara a nivel mundial

El Perú, país de los andes tiene mayor área con bosques naturales de tara, mientras que Bolivia, Chile, Ecuador, Venezuela y Colombia representan solo el 20%. Bolivia tiene una producción mínima que es absorbida por acopiadores peruanos, los demás países sudamericanos (Chile, Venezuela, Ecuador, y Colombia) no tienen estadísticas de producción. “Actualmente, la tara se encuentra cultivándose en otros lugares del mundo como Europa (Italia), África (Sudáfrica, Kenia, Marruecos y Argelia) y Asia (China). En esta última, por condiciones agro-climáticas no ha prosperado; pero se sigue investigando, ha sido incluido en el proyecto NC-7 Regional Woody Ornamental Trials”<sup>2</sup>, es un esfuerzo cooperativo de las investigaciones Agrícolas (ARS) y las estaciones agrícolas estatales localizados en el norte de Estados Unidos, Nueva Inglaterra y Alaska, considerada como planta ornamental maderable. Hasta la fecha hay pocas referencias de su producción a nivel internacional.

A nivel nacional hay un aproximado de 2 800 ha con plantaciones de tara (Consultor: Barriga R. Cesar, 2009).

<sup>2</sup> VILLANUEVA M. CARLOS, La tara el oro verde de los Incas, pág. 25

### 3.2.3 Producción y comercialización de la tara en el departamento de Cajamarca

#### A. Empresas interesadas en producción y comercialización de la tara

- a) Empresas de apoyo a los productores de la tara: cada año se está incrementando la compra y venta del producto de la tara; se está empezando a cuidar más a las plantas porque solucionan los problemas económicos de los campesinos. Recién están empezando a cultivar las plantas de tara a iniciativa y promoción que hacen los Alcaldes, la Región y entidades Civiles no Gubernamentales. En la región de Cajamarca, se han formado empresas que apoyan el manejo de la tara. En el cuadro 25, se presentan a las más importantes.

Cuadro 25: Empresas de apoyo al productor de tara (departamento de Cajamarca)

| <b>Empresas de apoyo</b>  | <b>Productor</b>                                    | <b>Lugar</b> |
|---|---|--------------|
| Municipalidad de Magdalena  | Magdalena y caseríos                                | Magdalena.   |
| Consortio Agro exportador del Perú SAC.                                 | Productores de tara y Comunidades Campesinas        | Cajamarca    |
| Asociación Civil para la investigación del desarrollo Forestal- ADEFOR. | - Comunidad Campesina de Llapa                      | Llapa        |
|   | - comunidades campesinas de San Miguel de Pallaques | Pallaques    |
|   | - Comunidad Campesina de Tumbadén                   | Tumbadén     |
|   | - Comunidad Campesina de Cumbicus                   | Cumbicus     |
|   | - San Juan y caseríos                               | San Juan     |
| Fundación para el desarrollo del Norte- FUNDENOR.                       | - Asunción y caseríos                               | Asunción     |
|   | - Comunidades Campesinas de Chota                   | Chota        |
| Asociación Civil Tierra   | - Comunidades campesinas de San Miguel              | San miguel   |
|   | - Caseríos y comités de acopio de San Marcos        | San Marcos   |

Fuente: <http://www.mincetur.gob.pe/COMERCIO/otros/Perx/pdfs/Cerx%20Cajamarca.pdf>

- b) Empresas de gestión, servicio e inversión en la forestación: son empresas públicas y privadas que asesoran a los productores forestales e invierten en los proyectos de forestación de la tara a nivel de la Región de Cajamarca. En el cuadro 26, se muestra la relación de estas empresas que se dedican a la forestación con plantones madereros y no madereros.

Cuadro 26: Empresas de gestión y servicio e inversión en el departamento de Cajamarca

| Acción                    | Empresas   | Actividad  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Gestión y servicio</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selva de Oro. Intl.</li> <li>- ONUDI</li> <li>- MYPE: Competitiva</li> <li>- COSUDE</li> <li>- GTZ,</li> <li>- INRENA</li> <li>- SENASA</li> <li>- Municipalidad Provincial y otras, según: <ul style="list-style-type: none"> <li>* ADEFOR/SOCODEVI.</li> <li>* COSUDE (Joint Venture): Goma guar (India)</li> </ul> </li> </ul> | Realizan proyectos de investigación y gestión para la plantación, manejo y comercialización de la tara en toda la región de Cajamarca. |
| <b>Inversión</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yanacocha (Newmont) / Buenaventura / Grupo Norte / ALAC Fondo Cajamarca: Cajamarca.</li> <li>- Gold Fields (Hualgayoc): Bambamarca.</li> <li>- Río Tinto (La Granja): Chota.</li> <li>- Anglo American (Michiquillay): Cajamarca</li> </ul>   | Realizan el financiamiento de los proyectos de forestación.  |

Fuente: <http://www.mincetur.gob.pe/COMERCIO/otros/Perx/pdfs/Cerx%20Cajamarca.pdf>

c) Otras Instituciones civiles privadas y públicas dedicadas al manejo forestal, mercado y comercialización de la tara<sup>3</sup>

- POP, coordina con ACE TIERRA y ADEFOR para la implementación de viveros de plantaciones de tara.
- ADEX, está a cargo de las estrategias de mercado de los productos (tara y otros) para ser aceptados en los mercados europeos, asiáticos y norteamericanos.
- CERX, realiza el comercio de la tara en coordinación con otras organizaciones públicas y privadas como: AGRO EXPORT CAJAMARCA SAC., FONDEBOSQUE, ASOCIACIÓN AGROFUTURO-CAJABAMBA, Cámara de comercio y producción de Cajamarca y productores de tara de Magdalena.
- El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, instituciones civiles (GTZ, ACE, Tierra), Coordinadora de la cuenca del Jequetepeque, Gobierno Regional y la Cámara de comercio y Producción son las encargadas de la capacitación a los productores de tara de las cuencas de la región.

**B. Cultivo y producción de la tara en la Región Cajamarca.-** En los últimos años se ha reconocido como la primera región productora de tara a nivel nacional, en sus cuencas se puede sembrar tara en un 80% de su territorio, esta planta existe en forma silvestre y cultivada (dependen del agua de la lluvia). Su fruto se ha convertido en el segundo producto de agro exportación después del café<sup>4</sup>. Las

<sup>3</sup> [http://prensavirtual.blogspot.com/2008\\_03\\_23\\_archive.html](http://prensavirtual.blogspot.com/2008_03_23_archive.html)

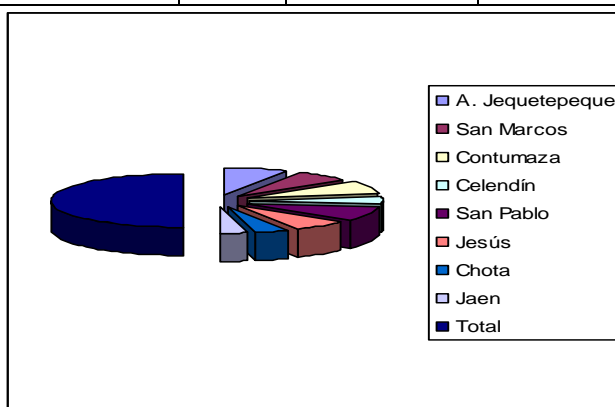
<sup>4</sup> [www.sierraexportadora.gob.pe](http://www.sierraexportadora.gob.pe)

encuestas realizadas señalan que el año 2004 participó con el 40% de la producción nacional.

De acuerdo al cuadro 27, se tiene la producción de tara en las microcuencas de la región Cajamarca, con un rendimiento por ha. 2,4 t, reforestando 625 plantones por ha, con un potencial de 231 900 t<sup>5</sup>.

Cuadro 27: Producción de tara por microcuencas (Cajamarca)

| Microcuencas      | 2 004 |            |             |
|-------------------|-------|------------|-------------|
|                   | ha    | Producción | Potenciales |
| Alto Jequetepeque | 272   | 653        | 18 500      |
| San Marcos        | 230   | 552        | 28 900      |
| Contumaza         | 272   | 653        | 39 000      |
| Celendín          | 180   | 432        | 26 000      |
| San Pablo         | 298   | 715        | 34 000      |
| Jesús             | 236   | 566        | 5 500       |
| Chota             | 138   | 331        | 10 000      |
| Jaén              | 120   | 288        | 70 000      |
| Total             | 1 746 | 3 817      | 231 900     |



Fuente: <http://www.pymex.pe/descargas/category/72-tara.html?download=372%3Aplan-operativo-cajamarca>

**C. Vocación exportadora.-** Cajamarca desarrolla su vocación exportadora y aprovecha las oportunidades comerciales del país con la apertura comercial de los nuevos mercados de Canadá, África, China y el TLC con Estados Unidos. La tara cajamarquina compite en el mercado internacional como un producto ecológico, liderando las exportaciones de los productos agropecuarios no tradicionales como un producto bandera de sierra exportadora.

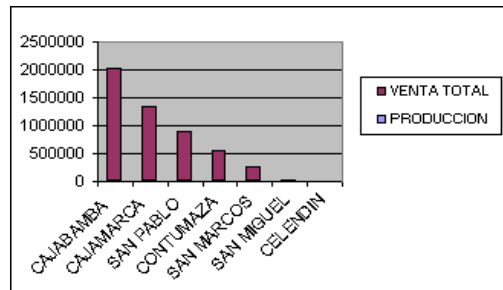
De acuerdo al cuadro 28, en el 2006, el departamento de Cajamarca ha producido un aproximado de 9 097 t de vaina de tara (fruto), han vendido por un valor de US \$. 5 094 320, mientras la producción a nivel nacional estaba cerca de 20 000 t anuales, equivalente a US \$. 11 200 000.

<sup>5</sup> Proyecto de Pro-Inversión 2 005



Cuadro 28: Producción y venta de tara según provincias de Cajamarca

| Producción de tara 2006 /t |            |                    |
|----------------------------|------------|--------------------|
| 1 t: US \$. 560            |            |                    |
| Provincias                 | Producción | Venta total US \$. |
| Cajabamba                  | 3 613      | 2 023 280          |
| Cajamarca                  | 2 391      | 1 338 960          |
| San Pablo                  | 1 574      | 881 440            |
| Contumaza                  | 1 000      | 560 000            |
| San Marcos                 | 470        | 263 200            |
| San Miguel                 | 41         | 22 960             |
| Celendín                   | 8          | 4 480              |
| Total                      | 9 097      | 5 094 320          |



Fuente: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/4093/1/BVCI0003807.pdf>

En el cuadro 29, se tiene diferentes tipos de cultivos en el departamento de Cajamarca y a nivel nacional (2006), realizando la comparación respectiva con el cultivo de la tara. Cajamarca participa con el 40% (10 000 t) de este cultivo.

Cuadro 29: Principales cultivos en Cajamarca y a nivel nacional (miles de t)

| CULTIVOS                     | CAJAMARCA<br>t | PERÚ<br>t | PARTICIPACIÓN<br>Cajamarca/Perú % |
|------------------------------|----------------|-----------|-----------------------------------|
| Papa                         | 276            | 3224      | 8,6                               |
| Arroz cáscara Caña de azúcar | 2203           | 2360      | 8,6                               |
| Maíz amarillo duro           | 72             | 1103      | 6,6                               |
| Café                         | 71             | 1010      | 7,0                               |
| Maíz amiláceo                | 48             | 256       | 18,8                              |
| Trigo                        | 30             | 191       | 15,7                              |
| Arveja grano verde           | 17             | 86        | 19,8                              |
| Fríjol grano seco            | 14             | 83        | 16,9                              |
| Arveja grano seco            | 14             | 45        | 31,1                              |
| oca                          | 11             | 114       | 9,6                               |
| <b>Tara</b>                  | <b>10</b>      | <b>25</b> | <b>40,0</b>                       |
| Ajo                          | 6              | 73        | 8,2                               |
| Fríjol grano verde           | 6              | 12        | 50,0                              |
| Naranja                      | 5              | 357       | 1,4                               |
| Chirimoya                    | 4              | 12        | 33,3                              |
| Palto                        | 4              | 111       | 3,6                               |

Fuente: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2007/Cajamarca/Informe-Económico-Social/IES-Cajamarca.pdf>

En el cuadro 30, se tienen proyectos productivos de tara realizados en el 2007, generando 75 nuevos empleos directos, utilizando las mejores tecnologías con una venta de las unidades productivas de US \$ 40 000, (Cambio: 1 U S \$=3 soles).

Cuadro 30: Resultados de proyectos productivos en la Región Cajamarca

| N°           | PROYECTOS                         | N° de Nuevos empleos directos generados |              | N° de personas desarrollando actividades con mejores tecnologías |              | N° de personas desarrollando nuevas actividades |            | Ventas de la unidades productivas US \$ |                 | Ingresos netos operativos US \$ |           | Valores de los activos de la familia US \$ |                |
|--------------|-----------------------------------|---|--------------|--|--------------|---|------------|---|-----------------|---------------------------------|-----------|--|----------------|
|              |                                   | 2007                                    | Acumulado    | 2007   | Acumulado    | 2007  | Acumulado  | 2007                                    | Acumulado       | 2007                            | Acumulado | 2007                                       | Acumulado      |
| 1            | CITE KORIWASI                     | 24                                      | 84           | 20   | 52           |   |            | 38709                                   | 137630          |                                 |           |  |                |
| 2            | PDP                               | 491                                     | 1807         | 670  | 1391         | 310   | 374        | 7584946                                 | 16123707        |                                 |           | 959752                                     | 2499485        |
| 3            | PROGRESO                          | 2025                                    | 8036         |  |              |   |            |   |                 |                                 |           |  |                |
| 4            | FASCIOLA HEPÁTICA                 | 20                                      | 29           | 2223   | 4744         |   |            |   |                 |                                 |           |  |                |
| 5            | CTN                               |   |              | 68   | 68           | 22  | 22         |   |                 |                                 |           |  |                |
| 6            | CUYES                             | 4                                       | 75           | 10   | 419          |   |            | 20020                                   | 47042           |                                 |           |  |                |
| 7            | HIERBAS AROMATICAS                | 27                                      | 50           | 15   | 60           |   |            |   |                 |                                 |           |  |                |
| 8            | CHIRIMOYA                         | 100                                     | 190          | 161  | 281          |   |            | 4900                                    | 6467            |                                 |           |  |                |
| 9            | PRODUCCION DE TARA                | 25                                      | 75           | 600  | 1410         | 15  | 65         |   |                 |                                 |           |  |                |
| 10           | CEREALES                          | 72                                      | 203          | 1604   | 2794         |   | 14         |   |                 |                                 |           |  |                |
| 11           | PROPIAGA                          |   | 127          |  | 313          |   |            |   | 131348          |                                 |           |  |                |
| 12           | PAPA NATIVA                       |   | 1175         |  | 93           |   |            |   | 1827            |                                 |           |  |                |
| 13           | HIERBAS MEDICINALES- BIOCOMEWRCIO | 27                                      | 31           | 9  | 12           | 23  | 30         | 7905                                    | 10822           |                                 |           |  |                |
| 14           | GRANADILLA                        | 34                                      | 38           | 43   | 43           |   |            |   |                 |                                 |           |  |                |
| 15           | VALORACION TARA                   | 50                                      | 50           | 765  | 800          | 350   | 350        | 40000                                   | 40000           |                                 |           |  |                |
| 16           | DES. CAPACIDADES EMPRESARIALES    | 92                                      | 92           |  |              |   |            | 682453                                  | 682453          |                                 |           |  |                |
| 17           | MUSEO DEL QUESO                   |   |              |  |              |   |            |   |                 |                                 |           |  |                |
| <b>TOTAL</b> |                                   | <b>2991</b>                             | <b>12062</b> | <b>6188</b>  | <b>12480</b> | <b>720</b>                                      | <b>855</b> | <b>8378933</b>                          | <b>17181296</b> |                                 |           | <b>959752</b>                              | <b>2499485</b> |

Fuente: <http://www.losandes.org.pe/es/concurso/2007/documentos/perfilesaprobados2007.pdf>

### 3.3 ESTUDIO DEL MERCADO

#### 3.3.1 Producto en el mercado

Industrialmente, se obtienen productos con valor agregado para la exportación al mercado internacional (gráfico 36), como el polvo de la vaina de tara y la goma de la semilla de tara y otros menos requeridos por estos mercados, como el germen (split), fibras de la vaina y cáscara de la semilla de tara.

Gráfico 36: Productos de mayor demanda en los mercados internacionales

a) Polvo de la cáscara de la tara

b) Polvo de goma de la tara



Fuente: <http://agroexporter.com/demandaoferta.html>;  
<http://taninos.tripod.com/goma2.htm>

#### 3.3.2 Características del consumidor

Los consumidores se encuentran en el extranjero (Europa, Asia, América del Norte y del Sur). En el 2005, la comercialización se realizó por una cantidad de 11,7 millones de dólares. En el 2006, crece el mercado Europeo para la tara, debido a la prohibición de usar compuestos de plomo, mercurio, cadmio y cromo en la elaboración del cuero para los asientos de los automóviles. La tara resulta ser un buen sustituto por las características que otorga a la piel (textura liviano de flor lisa y firmeza), así como solidez hacia la luz. En el 2007, aumentan las empresas para comercializar los productos de la tara, llegando a tener consumidores potenciales. Ellos utilizan al polvo de tara y al polvo de la semilla de tara como materia prima. La mayoría de estos países tiene la tecnología necesaria para procesar al polvo de la tara y convertir en productos industriales.

### **3.3.3 Problemas que se presentan en el mercado del productor recolector de la tara**

Los que se dedican a la producción y venta de la tara son en su mayoría los pobladores campesinos y tienen los siguientes problemas:

- a) Escasez de medios de transporte: caminos de herradura y carrozables son dificultosos en la época de invierno.
- b) Productos de mala calidad.
- c) Pocas posibilidades de hacer buenos negocios: hay desventajas frente a los compradores (locales y minoristas), porque devalúan al producto.
- d) Bajos precios de venta: monopolios en los acopiadores mayoristas.
- e) Control de balanzas (balanzas alteradas) para el peso: no existe ningún control de pesas ni sanitarias de parte de las autoridades ediles.
- f) Competencia desleal: a nivel de región hay muchos negociantes o acopiadores de la tara. Estos compiten entre ellos (especulan con los precios).

### **3.3.4 Otros aspectos que influyen en el mercado**

**A. Estacionalidad de la oferta.-** Según las estaciones, varía la producción:

- Será mala cuando el fruto es pequeño o de color negro a causa de la lluvia.
- La producción se concentra en los meses de mayo a agosto y de noviembre a diciembre, aumentando la oferta e incrementándose la demanda internacional.
- La producción disminuye en los meses de febrero, marzo y octubre; con una oferta cero, repercutiendo en los precios elevados por la demanda, dando origen a una demanda insatisfecha por los acopiadores, procesadores y exportadores.

**B. Concentración de tanino y gomas.-** Los frutos de la tara del sur (Ayacucho) tiene más tanino que los frutos de tara del norte (Cajamarca); sin embargo, tienen más goma las semillas de la tara del norte comparándolas con las del sur.

**C. Publicidad y promoción.-** La publicidad es escasa; se dice que es un producto bandera para la sierra exportadora. Las empresas importadoras son las encargadas de promocionar el producto en los mercados extranjeros.

**D. Pautas de consumo.-** De los productos exportados de la tara se obtiene insumos de calidad y cualidades aplicables.

**E. Alerta con el mercado.-** Tener cuidado con las nuevas plantaciones que han realizado los países asiáticos, africanos y europeos, que, en corto tiempo puede desplazar al producto peruano.

### **3.4 ESTUDIO DE LA DEMANDA**

La demanda del fruto de la tara (vaina), es debido a su reconocimiento internacional, como materia prima en diferentes industrias por lo que las empresas nacionales e internacionales procesan y exportan este producto dándole valor agregado (al polvo, la goma y el germen de tara) de acuerdo a lo siguiente:

- Presencia de una oferta exportable.
- Calidad de la demanda externa es exigente.
- Crecimiento constante de la demanda.
- Contar con la presencia de los mercados internacionales.
- Existencia en el Perú de empresas exportadoras.
- Exportaciones peruanas están en crecimiento en este rubro.

#### **3.4.1 Demanda nacional**

A falta de conocimientos de las propiedades que tiene la tara, la demanda nacional es mínima. Tan solo un 5% la usan en la industria del curtido artesanal de las pieles y por la medicina tradicional<sup>6</sup>.

El Perú cuenta con pocas plantas industriales para obtener productos derivados de la tara, de manera que puedan dar un mayor valor agregado y de esta manera satisfacer la demanda interna.

#### **3.4.2 Demanda internacional**

Las empresas exportadoras nacionales e internacionales, en la actualidad, tienen mayor demanda que oferta, especialmente aquellas que han demostrado mayor capacidad de producción y abastecimiento de mercado con menor variabilidad de precios y mayor calidad en el producto final. La demanda mundial de los subproductos de la tara, hasta el 2005, era de 42 326 t, obtenido de un aproximado de 80 000 t. de tara en bruto y sólo se ofertó 8 300 t, quedando una brecha por satisfacer esta demanda de 34 026 t. que hasta enero-marzo del 2008, ha ido creciendo. El mercado mundial de la tara procesada está dado sólo por el Perú. Su demanda se localiza sólo por los subproductos que son utilizados como insumo industrial.

---

<sup>6</sup> [http://www.fao.org/docrep/006/AD3968/AD39650.htm#P4\\_0](http://www.fao.org/docrep/006/AD3968/AD39650.htm#P4_0)

Según información de la SUNAT, PROMPEX, ADEX y MINCETUR, las exportaciones de productos agropecuarios no tradicionales están en aumento. De enero a marzo del 2008 se exportó la tara a 25 países y creció en 55% la exportación comparado con enero a marzo del 2007, realizándose ventas por US.\$ 7,24 millones, repartida en 3 partidas (Asociación ADEX 2008). La exportación de productos agropecuarios no tradicionales se ha convertido en el elemento esencial para el desarrollo de la política de comercio exterior y depende del desarrollo tecnológico para incursionar con éxito en el mercado internacional.

Los cuadros 31 y 32 representan las ventas en exportaciones realizadas por el Perú desde el año 2002 a 2007, de los productos tara en polvo (US. \$. 59 733 000,00) y mucílagos de la semilla de tara (US. \$. 23 347 000,00).

Cuadro N° 31: Principales empresas exportadoras de tara en polvo (miles de dólares).

| Empresas                               | Acumulado<br>2002-2004 | 2005          | 2006          | 2007          | %     | Total         |
|--|------------------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|
| South America Tannin Corporation S.A.C | 1 010                  | 1 529         | 5 008         | 6 839         | 24,08 | 1 4386        |
| Exportadora El Sol S.A.C.              | 6 163                  | 1 529         | 1 806         | 3 474         | 21,72 | 1 2972        |
| Extractos Tánicos S.A                  | 1 015                  | 75            | 469           | --            | 2,6   | 1 559         |
| Molinos Chipoco                        | --                     | --            | --            | 1 827         | 3,06  | 1 827         |
| Exportaciones de La Selva S.A.         | 3 528                  | 392           | 728           | 1 147         | 9,7   | 5 795         |
| Transformadora Agrícola S.A.C.         | 1 432                  | 1 286         | 1 112         | 902           | 7,92  | 4 732         |
| Productos del País S.A.                | 1 886                  | 959           | 974           | 1 169         | 8,35  | 4 988         |
| Agroexport Cajamarca S.A.C             | 1 090                  | 197           | 217           | --            | 2,52  | 1 504         |
| Sociedad Mercantil                     | --                     | --            | --            | 452           | 0,76  | 452           |
| R. Muelle S.A.                         | 943                    | 182           | 208           | --            | 2,23  | 1 333         |
| Argos Export S.A.                      | 567                    | 111           | 125           | --            | 1,35  | 803           |
| Otros                                  | 4222                   | 3 979         | 309           | 872           | 15,71 | 9 382         |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>21 856</b>          | <b>10 239</b> | <b>10 956</b> | <b>16 682</b> |       | <b>59 733</b> |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras\\_diciembre.pdf](http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras_diciembre.pdf)

Cuadro N° 32: Exportaciones de mucílagos de semilla de tara por principales empresas (miles de US \$.): 2002 á 2007

| Empresas                               | Acumulado<br>2002-2004 | 2005         | 2 006        | 2 007         | %            | Total         |
|--|------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| South America Tannin Corporation S.A.C | 12                     | 792          | 3 193        | 3 975         | 34,15        | 7 972         |
| Exportadora El Sol S.A.C.              | 548                    | 426          | 2 732        | 3 442         | 18,91        | 4 416         |
| Transformadora Agrícola S.A.C.         | 1 088                  | 823          | 921          | 868           | 15,85        | 3 700         |
| Extractos Tánicos S.A.                 | 507                    | 559          | 580          |               | 7,05         | 1 646         |
| Exportaciones de La Selva S.A.         | 179                    | 376          | 438          | 797           | 7,67         | 1 790         |
| EXANDAL                                | 707                    | 250          | 408          |               | 5,85         | 1 365         |
| Productos del País S.A.                | 292                    | 210          | 216          | 320           | 4,45         | 1 038         |
| Argos Export. S.A.                     | 4                      | 256          | 198          |               | 1,96         | 458           |
| ECOPRO                                 | 0                      | 44           | 61           |               | 0,5          | 105           |
| Sociedad Mercantil                     |                        |              |              | 104           | 0,5          | 104           |
| Otros                                  | 22                     | 82           | 1            | 648           | 3,23         | 753           |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>3 359</b>           | <b>3 818</b> | <b>6 016</b> | <b>10 154</b> | <b>100,0</b> | <b>23 347</b> |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras\\_diciembre.pdf](http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras_diciembre.pdf)

### 3.5 ESTUDIO DE LA OFERTA

#### 3.5.1 Referencias de la oferta

La oferta de la tara es estacional. A esto se debe la escasez y la abundancia del producto. Hay casos especiales de los acopiadores mayoristas que monopolizan el producto e imponen una demanda artificial, abaratando la venta del producto de parte de los acopiadores con los productores, realizando una competencia desleal con los acopiadores minoristas que tienen que ofertar sus productos y venderlos a bajos precios.

#### 3.5.2 Factores que influyen en el precio de la tara y de sus subproductos

Los precios pueden variar por la amplia variedad de productos que se obtienen del fruto de la tara; los precios no son establecidos por una institución nacional o internacional; pero si se puede identificar los principales factores que afectan el precio.

- A. Calidad del producto, según vendedor/productor.-** Depende de los siguientes aspectos: microbiológico, la viscosidad y/o poder de coagulación, el color, la pureza y el olor.
- B. Precio del producto, afectados por factores económicos de la oferta y al demanda.-** Está dado por los siguientes factores: una mayor oferta llevará a menores precios, el tamaño del pedido, el tamaño del cultivo, certeza de abastecimiento desde los países productores comunes y productos sustitutos como las gomas modificadas o sintéticas.
- C. Diferencia de precios entre productos naturales.**
  - a) La forma de cosechar (la cosecha manual hace costoso al producto).
  - b) Del tiempo de cultivo depende el costo de la goma, Los primeros frutos de la tara se cosecha a los 3 años, del algarrobo a los 10 años y de la guar anualmente.
  - c) Con respecto a las gomas, el precio ha sufrido variaciones de acuerdo al transcurso de los años.
  - d) El valor monetario (dólar), muy fluctuante.
  - e) No hay información exacta de precios; es difícil obtenerlos. Esto hace difícil determinar los márgenes.

- f) No es fácil penetrar en el mercado de gomas y taninos naturales. Los nuevos productores y exportadores, generalmente, encuentran nichos específicos para penetrar en el mercado y competir con relaciones comerciales establecidas.

El comprador/importador está preparado a pagar un mayor precio cuando el vendedor/productor o vendedor/exportador garantiza la cantidad, calidad correcta y constante del producto. Muchas empresas exportadoras nacionales han logrado la obtención de buenos precios en los mercados internacionales, debido a la seguridad del abastecimiento de sus productos a sus clientes, generando confianza en el mercado internacional.

Los importadores aplican los siguientes criterios: la relación con el comprador/cliente, la cantidad del pedido, el tratamiento del producto, especialmente la goma (empaque, estandarización, mezclas, trituración especial, etc.) y los empaques y marcaciones están regidas por regulaciones relacionadas con la seguridad y salud de los consumidores, protección ambiental, etc.

En el cuadro 33, se tiene la evolución de los precios promedios de la tara en la chacra (acopiador local) en el departamento de Cajamarca desde 1990-2009; en el cuadro 34, se tiene la evolución promedio de precios de la vaina de tara de acuerdo a los acopiadores mayoristas que procesan la vaina a nivel nacional y en el cuadro 35, se tienen los precios FOB referenciales en kilogramos (US \$. /kg) de 2007-2009 y sus respectivos precios promedios anuales equivalente a 1,215; 1,750 y 1,028 dólares, realizados por los exportadores.

Cuadro 33: Evolución del precio de vaina de tara en la chacra (Cajamarca)

| Años | Precio:     |                 |
|------|-------------|-----------------|
|      | (Soles/kg)  | (Soles/quintal) |
| 1990 | 0,33        | 10 á 15         |
| 1995 | 0,50        | 23              |
| 2000 | 0,76        | 35              |
| 2001 | 1,31        | 60              |
| 2002 | 2,61        | 90 á 120        |
| 2003 | 1,53        | 71              |
| 2004 | 1,63        | 75              |
| 2005 | 1,69        | 78              |
| 2006 | 1 á 1,50    | 46 á 69         |
| 2007 | 2,50        | 96              |
| 2008 | 4,00 á 3,00 | 184 á 138       |
| 2009 | 2,00 á 1,50 | 92 á 69         |

Fuente: Villanueva M. Carlos y acopiadores locales de Cajamarca.



Cuadro 34: Precios en dólares de la compra (PC) Vs. La venta (PV) por kg de la vaina de tara

| DESCRIPCIÓN | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PC          | 0,5060 | 0,5061 | 0,4540 | 0,4719 | 0,5600 | 0,7869 |
| PV          | 1,0613 | 1,0287 | 0,9401 | 0,8787 | 0,8454 | 1,1650 |

Fuente: <http://www.exportacionesselva.com> y acopiadores mayoristas.

Cuadro 35: Precios FOB referenciales en kilogramos (U.S \$ /kg.): 2007-2009

| Años | E    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    | Promd. |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 2007 | 1,02 | 1,01 | 1,08 | 1,11 | 1,16 | 1,18 | 1,27 | 1,28 | 1,31 | 1,33 | 1,36 | 1,48 | 1,215  |
| 2008 | 1,49 | 1,47 | 1,56 | 1,64 | 1,74 | 1,95 | 1,93 | 1,89 | 1,94 | 1,86 | 1,79 | 1,75 | 1,750  |
| 2009 | 1,43 | 1,40 | 1,12 | 1,16 | 1,06 | 0,84 | 0,88 | 0,85 | 0,85 | 0,89 | 0,94 | 0,91 | 1,028  |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras\\_diciembre.pdf](http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras_diciembre.pdf)  
<http://agrodataperu.blogspot.com/search/label/tara%20en%20polvo%20Per%C3%BA>

### 3.6 LA COMERCIALIZACIÓN DE LA TARA

#### 3.6.1 A nivel nacional

Está comprendida desde la fase agrícola (siembra de plantaciones en la huerta o bosque) hasta su exportación (productos con valor agregado). Los productores y/o recolectores comercializan un producto primario con los acopiadores locales, medianos y mayoristas; distinguiéndose en esta comercialización de la tara dos canales bien definidos: el mercado interno (acopiadores) y el mercado externo (mayoristas, transformadores y exportadores).

#### A. El mercado interno.- Tiene los siguientes acopiadores:

- Los acopiadores locales son los encargados de comercializar la tara al por mayor y menor de los productores y/o recolectores, entregan los costales de polietileno para depositar la vaina de tara y ser entregada con un peso aproximado de 46 kg (un quintal). Es transportada a los acopiadores en acémilas o en camioneta, financiados por ellos mismos.
- Los acopiadores medianos son las personas que están inscritas para este negocio en “SENASA<sup>7</sup>”: se dedican al acopio de la tara suelta o empacada en costales de polietileno entregados por ellos a los acopiadores locales, reciben la mercadería (verifican la calidad y el peso), cancelan el precio establecido y la conducen a los acopiadores mayoristas que muchos de ellos son los transformadores.

#### B. El mercado externo.- Tiene a los acopiadores mayoristas, transformadores y exportadores. Reciben los productos de la tara y son llevados a las centrales de

<sup>7</sup> Servicio Nacional de Sanidad Agraria

procesamiento para transformarlos, dándoles un mayor valor agregado. Hay empresas que se dedican a la exportación de estos productos, muchas de ellas poseen plantas muy sofisticadas para la transformación. Además poseen centros de acopio en todas las regiones que producen esta especie, los cuales también cuentan con grandes almacenes debido a que movilizan grandes cantidades de vaina de tara y sus derivados para comercializarlas por toneladas al exterior.

En la zona Norte del Perú, se tienen acopiadores mayoristas (Agro Export Cajamarca S.A.C y otras); en las grandes ciudades de Chota, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel, Celendín, Chilete y otras transportan el producto hacia la costa, zona de Pacasmayo (Ciudad de Dios) y Salaverry. Allí están establecidas las transformadoras y exportadoras (El SOL S.A.C., SILVATEAM PERÚ S.A.C., y Transformadora Agrícola S.A.C.

### **3.6.2 A nivel Internacional**

Desde el año 1940 se empezó a comercializar el fruto de la tara, exportada al exterior para aprovecharla sólo el polvo de la vaina en curtidos de pieles. Por el año de 1996 se empieza a comercializar su semilla, de la cual se obtiene la goma de la tara y alimento balanceado para ganado vacuno, El mercado Europeo viene utilizando la goma de tara como aditivo por las industrias alimentarias. También la FAO/WHO-1996, hace presente las purezas del galactomanano que debe tener la goma de tara:

- Humedad máximo a 15%
- Ceniza máximo a 1,5 %
- Materia insoluble en ácido (fibra) – máximo 2%
- Proteína máximo a 3,5%

Las empresas procesadoras de la goma de tara deben cumplir con estas especificaciones. A nivel mundial que limita, constituyendo una oportunidad del productor para aumentar la producción y la exportación de la vaina de tara, tara en polvo o goma en polvo. Algunos países (India, China) que se dedican a la producción del ácido gálico derivado del ácido tánico de la tara, consideran al producto de la tara como una materia prima de bajo costo.

A partir del año 2000 al presente, ha evolucionado la venta de tara, comercializándose considerablemente marcas establecidas por los procesadores.

#### **A. Marcas comerciales para comercializar el polvo de la tara<sup>8</sup>**

- a) La Retan TB: extracto atomizado de las vainas de tara, contiene 73-75% de taninos con una astringencia importante. Se utiliza para cueros especiales tales como los granos crispados, encuadernación y los de cocodrilo.
- b) La Retan TA: tara molida y micronizada contiene mas de 50% de taninos y solamente 10-15% de insolubles, se presenta mucha atención para disminuir a lo máximo la proporción de hierro. Tiene varios usos, es una alternativa perfecta a los agentes curtientes sintéticos o cueros flexibles como los que se usan en los automóviles.
- c) La Retan TL: tara líquida, para los sistemas de curtición automatizados; es el compuesto que hace que el curtido quede más blanco.

#### **B. Marcas comerciales para comercializar la goma de la tara<sup>9</sup>**

- a) Polvo tipo AA, puro al 100%.
- b) Polvo tipo A, al 95%.
- c) Grueso (split, hojuelas)

#### **C. Crecimiento de venta de la tara, a mejores precios**

Desde el 2001 al 2006 creció las ventas a un ritmo anual de 23,8%, pasando de U.S. \$.10,2 millones en el 2001 a US\$ 23,8 millones en el 2006, registrando un aumento del 78% respecto al 2005, con un ingreso de 11,7 millones de dólares en divisas por la venta de tara en polvo a los mercados de Italia, Brasil, Argentina, España y Estados Unidos y de 8,3 millones de dólares por la venta de la goma de tara requerida por los mercados de Suiza, Países Bajos, Estados Unidos y otros. La goma de hojuelas de tara se encuentra gravada con el impuesto general a las ventas, en tanto que la venta del polvo de tara esta exonerado de este impuesto.

El cuadro 36 representa los incrementos porcentuales anuales de las ventas de tara y a la vez el puesto que ocupa entre otros productos agropecuarios no tradicionales, realizados por los exportadores hacia los mercados internacionales desde el año 2001 al 2008 (año 2000 se realizaron ventas por 3 672 millones de dólares).

---

<sup>8</sup> <http://www.monografias.com/trabajos45/demanda-tara-peru/demanda-tara-peru2.shtml>

<sup>9</sup> <http://www.molinosasociados.com/faq.es.html>

Cuadro 36: Porcentajes de incremento en las ventas del producto tara

| Años       | Incremento  | Puesto | Productos tara                                  |
|------------|-------------|--------|---|
| 2000       | US.\$ 3 672 | venta  | Considerando año base                           |
| 2001       | 64%         | 21     | Producto agropecuario no tradicional            |
| 2002       | 51%         | -      | Exportados                                      |
| 2003       | 1%          | -      | Exportados                                      |
| 2004       | 4%          | -      | Exportados                                      |
| 2005       | 45%         | 3      | Exportados                                      |
| 2006       | 78%         | 10     | Producción de 21 000 t (U.S \$ 20,552 millones) |
| 2007 (1Bi) | 15,5%       | -      | Demanda de Europa y América del Sur             |
| 2008 (1Tr) | 55%         | -      | Destino 25 países (Argentina, Italia, otros)    |
| Dic. 2008  | 26,3%       | -      | Más que el 2007 (U.S \$ 1,875 millones)         |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras\\_diciembre.pdf](http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras_diciembre.pdf)

#### D. Partidas de productos de la tara que exporta el Perú a partir del 2007

- Mucílagos de semilla de tara: 4,3 millones de dólares (31% de las ventas totales).
- Tara en polvo: 2,9 millones de dólares (28% del total).
- Vaina de tara: 2,8 millones de dólares.

Perú, el mayor exportador de tara en materia prima y procesada, cubre el 25 por ciento del total de la demanda externa que es de aproximadamente unas 100 mil toneladas.

En el 2007, la tara en polvo movió en el mundo 22 mil millones de dólares y 18 mil toneladas, de las cuales el 90% fue a la industria del cuero y el 10% a la industria farmacéutica.

El cuadro 37 representa las partidas arancelarias de los productos de la tara con otras especies durante los años de 2007-2009, comparando los dos últimos años se observa que el producto tara a disminuido en un 71% la preferencia en los mercados extranjeros.

Cuadro 37: Partidas arancelarias de la tara exportada 2007-2009 en US \$. FOB.

| Partida     | Descripción  | FOB-07     | FOB-08      | FOB-09     | %Var. 08-09 |
|-------------|--|------------|-------------|------------|-------------|
| 1404902000  | Tara en polvo  | 13 863 021 | 233 454 364 | 13 247 720 | -43         |
| 1302391000  | Mucílago de semilla de tara  | 10 152 024 | 14 162 586  | 10 246 661 | -28         |
| 3202909000  | Producción curtientes inorgánicos: preparación curtientes, incluido productos curtientes naturales | 5 175 705  | 3 915 650   | 1 794 182  | -54         |
| 1404103000  | Tara   | 2 896 355  | 156 133     | 0          | --          |
| 1302399000  | Demás mucílagos y espesativos .derivado de vegetales   | 363 503    | 66 216      | 333 409    | 114         |
| 1301909090  | Demás gomas excepto la de laca   | 193 038    | 0           | 105 050    | 59          |
| 2912193000  | Glutaraldehído   | 5 160      | 0           | 0          | --          |
| Total anual |  | 32 648 806 | 251 754 949 | 25 727 022 |             |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras\\_diciembre.pdf](http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/cifres/cifras_diciembre.pdf)

[http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portietid\\_=\\_sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=192&](http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portietid_=_sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=192&)

De acuerdo a los cuadros 38, 39 y 40, durante los años 2007-2009, más de 9 empresas exportadoras dedicadas al comercio de la tara, compiten en el mercado extranjero con los productos a precios de dólares FOB, durante los 3 años consecutivos las primeras empresas exportadoras fueron: SILVATEM PERÚ SAC., Exportadora el Sol S.C., Molinos Chipoco E.I.R.L. y la South América Tannin, Corporation con sus respectivos mercados: Italia, China y Argentina.

Cuadro 38: Empresas exportadoras y principales mercados de comercio de la tara: 2007 (miles de US \$. FOB)

| EMPRESAS EXPORTADORAS               | %Var<br>07-06 | %Part.<br>2 007 | Mercado<br>( tara) | %Var<br>07-06 | %Part.<br>2 007 | FOB-07<br>U.S. \$ |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| SILVATEAM PERU S.A.C.               | --            | 40              | Italia             | --            | 23              | 3 248,05          |
| EXPORTADORA EL SOL S.A.C.           | --            | 20              | Argentina          | --            | 16              | 2 217,92          |
| MOLINOS CHIPOCO E.I.R.L             |               | 10              | Brasil             | --            | 14              | 1 970,32          |
| PRODUCTOS DEL PAIS S.A.             |               | 8               | China              | --            | 7               | 1 014,72          |
| EXPORTACIONES DE LA SELVA S.A       | --            | 7               | Uruguay            | --            | 6               | 825,09            |
| TRANSFORMADORA AGRICOLA S.A.C.      | --            | 6               | Mexico             | --            | 4               | 548,89            |
| SOCIEDAD MERCANTIL EXPORTACION) SA. | --            | 3               | Francia            | --            | 3               | 450,72            |
| ECOLOGICOS COMPAL DEL PERÚ SAC.     | --            | 2               | Alemania           | --            | 3               | 414,38            |
| GOMAS Y TANINOS S.A.C.              | --            | 1               | Austria            | --            | 3               | 362,88            |
| OTRAS EMPRESAS (6)                  | --            | 2               | Otros países (20)  | --            | 20              | 2 810,06          |
| TOTAL                               |               |                 |                    |               |                 | 13 863,03         |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara](http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara)

Cuadro N° 39: Empresas exportadoras y principales mercados de comercio de la tara: 2008 (miles de US \$. FOB)

| EMPRESAS EXPORTADORAS          | %Var<br>08-07 | %Part<br>08 | Mercado<br>( tara) | %Var<br>08-07 | %Part<br>08 | FOB-08<br>U.S. \$ |
|--------------------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|-------------|-------------------|
| SILVATEAM PERU S.A.C.          | 25            | 30          | China              | 312           | 18          | 4 182,30          |
| EXPORTADORA EL SOL S.A.C.      | 90            | 23          | Italia             | 285           | 18          | 4 149,39          |
| PRODUCTOS DEL PAIS SA          | 140           | 11          | Brasil             | 96            | 17          | 3 856,64          |
| EXPORTACIONES DE LA SELVA S.A  | 109           | 9           | Argentina          | 27            | 12          | 2 815,31          |
| MOLINOS CHIPOCO E.I.R.L        | 22            | 7           | Bélgica            | 390           | 7           | 1 710,68          |
| EXANDAL S.A.                   | 1 753         | 6           | Francia            | 128           | 4           | 1 028,92          |
| .AGROTARA S.A.C                | --            | 5           | México             | 72            | 4           | 941,47            |
| TRANSFORMADORA AGRICOLA S.A.C. | -23           | 3           | Alemania           | 72            | 3           | 712,16            |
| GOMAS Y TANINOS S.A.C.         | 150           | 2           | Uruguay            | -21           | 3           | 655,32            |
| OTRAS EMPRESAS (10)            | --            | --          | Otros países       | --            | 14          | 3 293,17          |
| TOTAL                          |               |             |                    |               |             | 23 345,40         |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara](http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara)

Cuadro 40: Empresas exportadoras y principales mercados de comercio de la tara:  
2009 (miles de US \$. FOB)

| EMPRESAS EXPORTADORAS            | %Var 09-08 | %Part 09 | Mercado ( tara) | %Var 09-08 | %Part 09 | FOB-09 U.S. \$ |
|----------------------------------|------------|----------|-----------------|------------|----------|----------------|
| SOUTH AMERICA TANNIN CORPORATION | -46        | 29       | China           | 27         | 40       | 5 332,04       |
| EXPORTADORA EL SOL S.A.C.        | -50        | 20       | Italia          | -67        | 10       | 1 352,22       |
| MOLINOS CHIPOCO E.I.R.L          | -14        | 11       | Brasil          | -71        | 9        | 1 128,75       |
| EXANDAL S.A.                     | -21        | 9        | Argentina       | -61        | 8        | 1 105,10       |
| MOLINOS ASOCIADOS SA             | 4142       | 9        | México          | -30        | 5        | 657,16         |
| PRODUCTOS DEL PAIS SA            | -62        | 7        | Países bajos    | 99         | 4        | 523,80         |
| AGROTARA S.A.C                   | -50        | 4        | Uruguay         | -29        | 3        | 462,68         |
| GOMAS Y TANINOS S.A.C            | -13        | 3        | Sudáfrica       | 3          | 2        | 320,81         |
| EXPORTACIONES DE LA SELVA S.A    | -84        | 3        | Hong Kong       | 856        | 2        | 309,30         |
| OTRAS EMPRESAS (10)              | -          | 5        | Otros países    | -          | 16       | 2 055,85       |
| TOTAL                            |            |          |                 |            |          | 13 247,71      |

Fuente: [http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara](http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara)

En el año 2009, ha disminuido el precio de la venta del polvo de la tara en un 42%; se exportó 13 900 t a US \$. 13 247 710, contra los US \$. 23 345 400 de 12 700 t del 2008<sup>10</sup>.

En el cuadro 41, se muestran los productos de la vaina de tara previo procesamiento industrial y según las partidas arancelarias que son comercializadas a diferentes países

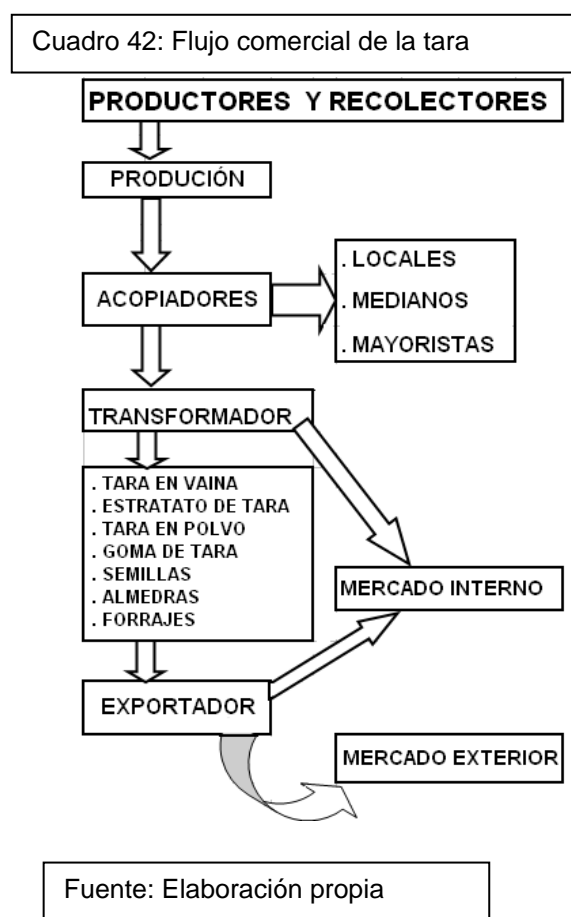
Cuadro 41: Nomenclatura arancelaria de la tara para su comercialización

| Producto               | Descripción   | Nro de arancel |
|------------------------|---|----------------|
| Tara                   | Vaina   | 14.04.10.30.00 |
| Tara en polvo          | Resultado de la molienda de la vaina                                | 14.04.10.90.10 |
| Semilla de tara        | Obtenido de la vaina  | 12.09.99.30.00 |
| Tara Gum Power         | Mucílago de la semilla (cáscara)                                    | 13.02.39.10.00 |
| Tara Gum Split (TGS)   | Hojuelas blancas obtenidas de la semilla (galactomanano espesativo) | 13.02.19.90.90 |
| Glutaraldehído de tara |   | 29.12.19.30.00 |
| Productos curtientes   | Obtenido del polvo de la vaina de tara                              | 32.02.90.90.00 |
| <b>En Europa</b>       |   |                |
| Tara en polvo          |   | 14.04.10.00    |
| Goma de tara           |   | 13.02.39.00    |
| Ácido gálico           |   | 29.18.29.50    |
| <b>En EE.UU</b>        |   |                |
| Tara en polvo          |   | 32.01.90.25.24 |
| Goma de tara           |   | 13.01.90.90    |
| Acido Gálico           |   | 29.18.29.30    |

Fuente: Villanueva M. Carlos

<sup>10</sup> <http://agrodataperu.blogspot.com/search/label/Tara%20en%20Polvo%20Per%C3%BA>

En el cuadro 42, se muestra el diagrama de flujo de los procesos que se realiza con el fruto de la tara, desde el momento de la cosecha, la transformación y la comercialización.



### 3.6.3 Estrategias para la comercialización

Los mercados de Europa (Italia, Francia, España, etc), Asia (La China, Corea, Japón), América del Norte (Estados Unidos), del Centro (México) y del Sur (Brasil, Argentina, etc.), dan muchos beneficios para la exportación de los productos tara. Para la exportación, los agentes más importantes en el sector interno son el productor y el exportador; mientras que en el sector externo son el receptor (broker) y el mayorista, junto a estos existen una serie de agentes denominados exportadores indirectos (Aduanas, PROMPEX, ADEX, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo: MINCETUR, Ministerio de la Producción, etc.), encargados del mercado, el respectivo embalaje y transporte.

El cuadro 43 presenta los principales países importadores de la tara desde el año 2002-2009, ubicando a los países de Argentina, Italia y Brasil, como los más interesados en el comercio de la tara y sus derivados.

Cuadro 43: Países importadores de tara en US \$. FOB, 2002-2009

| PAISES<br>IMPORTADORES | Acumulado<br>2002-2003 | Acumulado<br>2004-2005 | Acumulado<br>2006-2007 | 2008       | 2009      | TOTAL      |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| Argentina              | 4 246 683              | 4 178 309              | 1 287 199              | 2 695 027  | 612 500   | 13 019 718 |
| Italia                 | 3 851 928              | 3 429 461              | 1 931 445              | 4 085 980  | 597 124   | 13 895 938 |
| EE. UU. NA.            | 4 117 730              | 3 254 837              | 758 300                | 328 440    | 50        | 8 459 357  |
| Alemania               | 4 262 599              | 2 291 482              | 345 806                | 712 156    | 108 540   | 7 720 583  |
| Brasil                 | 1 469 534              | 2 265 607              | 1 428 145              | 3 856 635  | 488 551   | 9 508 472  |
| Uruguay                | 859 515                | 1 412 326              | 511 114                | 655 317    | 269 620   | 3 707 892  |
| Países Bajos           | 1 184 644              | 728 246                | 381 683                | --         | --        | 2 294 573  |
| Bélgica                | 1 189 606              | 644 873                | 170 313                | 1 710 684  | 98 400    | 3 813 876  |
| China                  | 535 726                | 826 416                | 786 103                | 4 014 854  | 2 230 499 | 8 393 598  |
| Sudáfrica Rep.         | 242 648                | 1 126 070              | 136 413                | --         | --        | 1 505 131  |
| México                 | 595 350                | 612 859                | 396 896                | 859 421    | 443 903   | 2 908 429  |
| Corea                  | 483 313                | 600 671                | 167 661                | --         | --        | 1 251 645  |
| Francia                | 449 330                | 501 878                | 201 254                | --         | --        | 1 152 462  |
| Suiza                  | 810 146                | 302 565                | 37 393                 | --         | --        | 1 150 104  |
| Otros                  | --                     | --                     | 331 946                | 3 862 508  | 1 245 496 | 5 439 950  |
| TOTAL                  | 24 298 752             | 22 175 600             | 8 871 671              | 22 781 022 | 6 094 683 | 84 221 728 |

Fuente: <http://www.exportacionesselva.com>

<http://plataformadenegocios.over-blog.es/article-35004898.html>

### 3.6.4 Posibilidades de la comercialización de la tara

Con respecto a las importadoras de gomas naturales, el mercado Europeo tiene varios canales de comercialización: Los industriales importan directamente de los productores y comerciantes, así como también compran directamente a los importadores o a países diferentes de los productores; el canal óptimo de comercio depende de la situación y ubicación de los importadores que abastecen a la industria alimenticia. Estos tienen la capacidad de dar asesoría y encargarse de negociaciones y procedimientos comerciales difíciles; los importadores, por lo general, comercializan los productos con proveedores bien conocidos en el país de origen. Muchos de ellos llevan sus productos desde su propia compañía en otro país, no compran directamente a productores en los países en vías de desarrollo, porque quieren estar seguros de la calidad y el tiempo de entrega del producto, tienen almacenamiento disponible permanentemente para grandes volúmenes y de esta manera reducir los costos.

Se presentan las siguientes posibilidades:

**A. Organización de productores para comercializar.-** La unidad organizada de los productores tendrán que interesarse por tener buena producción y competir en el mercado con un producto de calidad a mejores precios.



**B. Venta directa a las empresas procesadoras.-** Las organizaciones de productores dejarán de lado a los intermediarios y/o acopiadores locales y directamente comercializarán el producto a precios justos.

**C. Exportar directamente.-** Los productores deben tener los mercados asegurados para exportar sus productos sin intermediarios y así disminuir los costos. El cuadro 44 representa a las principales empresas exportadoras que han realizado más ventas de la tara (polvo de tara y goma de tara) desde los años 2002 al 2009, mostrando una disminución del 74% las ventas realizadas en el año 2009 con respecto del año 2008; pero, manteniendo siempre el liderazgo SILVATEM PERU SAC., con US \$. 1 860 519.

Cuadro 44: Empresas con mayores ventas de los productos de la tara a nivel internacional

| EMPRESAS EXPORTADORAS        | Ventas de tara: Valor US \$. FOB anualizado |                     |            |           |             |
|------------------------------|---|---------------------|------------|-----------|-------------|
|                              | Acumulado 2002-2005                         | Acumulado 2006-2007 | 2008       | 2009      | Totales     |
| SILVATEAM PERU S.A.C         | 12 060 037                                  | 5 548 505           | 6 898 329  | 1 860 519 | 26 367 390  |
| EXPORTADORA EL SOL SAC.      | 12 792 451                                  | 3 578 439           | 5 163 590  | 1 397 975 | 22 932 455  |
| EXTRACTOS TANICOSSA          | 10 173 007                                  | 1 188 540           |            |           | 11 361 547  |
| EXPORTACIONES DE LA SELVA SA | 4 434 213                                   | 1 262 683           | 2 096 137  | 293 915   | 8 086 948   |
| TRANSFORMADORA AGRÍCOLA SAC  | 6 726 565                                   | 1 005 504           | 581 363    | 131 730   | 8 545 162   |
| PRODUCTOS DEL PAIS SA        | 2 983 240                                   | 1 642 345           | 2 501 940  | 357 300   | 7 484 825   |
| AGROEXPORT CAJAMARCA SAC     | 1 286 549                                   |                     |            |           | 1 286 549   |
| R. MUELLE SA.                | 1 082 978                                   |                     |            |           | 1 082 978   |
| ARGOS EXPORT SA              | 657209                                      |                     |            |           | 657 209     |
| MOLINOS CHIPOCO ERIL         |   | 1 970 320           | 1 571 780  | 692 280   | 4 234 380   |
| EXANDAL SA                   |   |                     | 1 472 303  | 627 579   | 2 099 882   |
| MOLINOS ASOCIADOS SA         |   |                     | 27 000     | 334 109   | 361 109     |
| AGROTARA SAC                 |   |                     | 1 067 582  | 136504    | 1 204 086   |
| OTROS                        | 2 366 090                                   | 4 182 305           | 1 410 998  | 262 771   | 8 222 164   |
| TOTAL                        | 54 562 339                                  | 20 378 641          | 22 791 022 | 6 094 682 | 103 926 684 |

Fuente: <http://www.exportacionesselva.com>

<http://agrodataperu.blogspot.com/search/label/tara%20en%20polvo%20Per%C3%BA>

## **CAPÍTULO V**

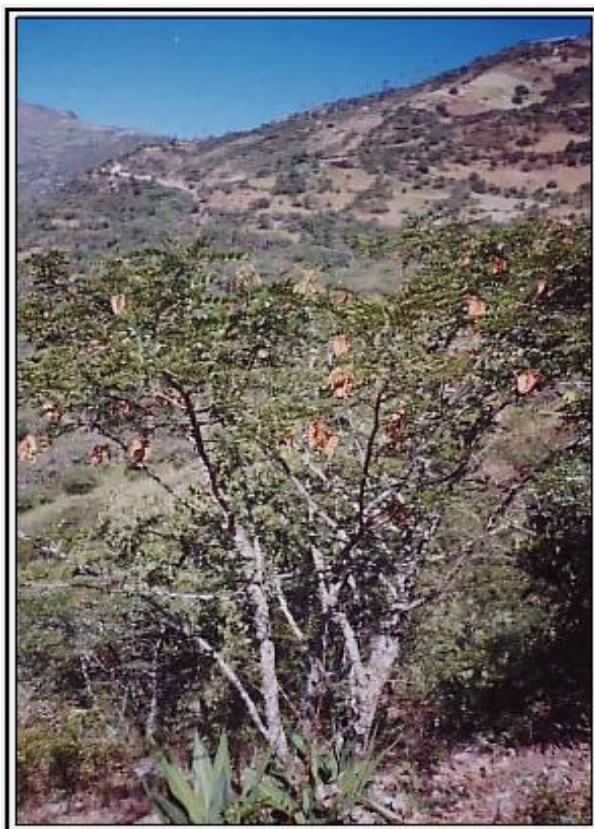
### **FORESTACIÓN PILOTO CON LA TARA**

#### **5.1 OBJETIVO**

Forestar con 1 546 plantones de la tara las 2 ha comprendidas en los predios de Tayopampa y Número Ocho, de acuerdo a técnicas agroforestales, aplicando un manejo forestal para mejorar su producción y obtener dos cosechas al año, duplicando a la producción de las plantas de la tara silvestre. Actualmente, hay más de 100 plantas silvestres produciendo.

El gráfico 47 muestra una planta de la tara silvestre fijada en terreno eriazo en plena producción en el caserío de Cachilgón (anexo de Calaní), la planta produce 1 vez al año, presenta poco desarrollo y tiene enfermedades.

Gráfico 47: Tara silvestre en producción



Fuente: Elaboración propia

## 5.2 JUSTIFICACIÓN

- La forestación piloto es una muestra agroforestal para los campesinos interesados en forestar o reforestar sus tierras con plantaciones de la tara, empleando técnicas agrícolas.
- La forestación piloto será apetite de los agricultores (productores) y campesinos del caserío Cachilgón y otros pueblos aledaños del distrito de San Juan para forestar con plántones de la tara sus predios eriazos.
- Forestando con plántones de la tara según técnicas agroforestales, en 3 años se tendrán bosques productivos que servirán de protección de la erosión, el calor y del medio ambiente, multiplicando la biodiversidad e implementando el ecoturismo en la región.
- Al forestar con plántones de la tara, las tierras secas y eriazas, tendrán un valor agregado.
- Aprovechar la mano de obra no calificada existente y en corto tiempo capacitar a los futuros productores de la tara, para mejorar la producción.

- Al forestar con la tara, no perjudica a los hábitos agrícolas de los campesinos, porque pueden cultivar sembríos menores rentables (maní, canola, girasol, papa, verduras, etc.) dentro de las plantaciones en la estación de invierno, que serán cosechados dentro de 5 meses como máximo.
- Existe un clima favorable para la producción de la tara (4 meses de lluvias, 4 meses con lloviznas y 4 meses de sequía), teniendo los árboles de la tara una producción de dos veces por año.
- La tara no necesita mucha agua para su crecimiento y producción (se aprovecha el agua de la lluvia). Se puede sembrar en las lomadas, laderas y quebradas inhóspitas que presentan los terrenos eriazos y secanos de la zona.
- El transporte vehicular es reciente, por lo que es limitado durante el invierno (se produce deslizamientos, hay huaycos), usualmente durante todo el año el transporte se realiza en acémila y peatonal.
- La comercialización del fruto de la tara esta dado por los acopiadores locales en la ciudad capital del distrito, que están a media hora de los productores y de 4 a 14 horas los de transformación del producto (Pacasmayo, Salaverry, Lima y Callao).
- Surgirán nuevos mercados para un producto competitivo con mejores precios, aprovechando la demanda por los mercados internacionales.
- Los productores o campesinos serán educados (capacitados) para que sean capaces de participar activamente en los procesos de transformación social y se ayuden mutuamente y mejoren las condiciones de vida de su entorno y toda la comunidad de acuerdo a la información, capacitación y formación técnica realizadas por las instituciones civiles

Gráfico 48: Información, capacitación y formación al campesino



Fuente: Manual de extensión y capacitación rural, México, 1978

(públicas y privadas), gobiernos locales y regionales (gráfico 48).

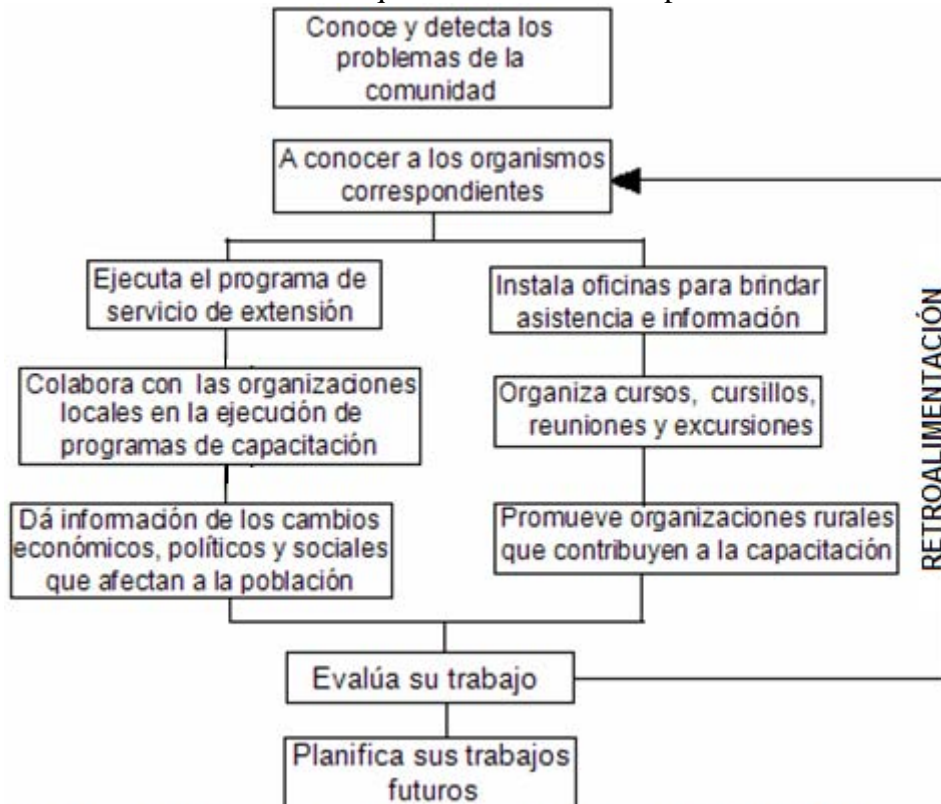
De acuerdo al cuadro 48 y 49, se muestra las tareas y el plan de capacitación del capacitador rural a los campesinos productores agropecuarios para mejorar su producción y aumentar sus ingresos económicos.

Cuadro 48: Dimensiones de un Plan de Capacitación

| DIMENSIONES | PLANIFICACIÓN  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|--|-----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A. NIVELES  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Nacional</li><li>- Regional</li><li>- Zonal</li><li>- Comunidad</li></ul>  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B. SECTORES | <ul style="list-style-type: none"><li>- Agricultura</li><li>- Pecuaria</li><li>- Forestal</li><li>- Salubridad</li><li>- Vivienda</li></ul>  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C. FACETAS  |    |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| D. FASES    | <table><tr><th>OBJETIVOS</th><th colspan="12">MESES</th></tr><tr><th>MEDIDAS</th><th>E</th><th>F</th><th>M</th><th>A</th><th>M</th><th>J</th><th>J</th><th>A</th><th>S</th><th>O</th><th>N</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | OBJETIVOS | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | MEDIDAS | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| OBJETIVOS   | MESES  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MEDIDAS     | E  | F         | M     | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fuente: Manual de extensión y capacitación rural, México 1978

Cuadro 49: Tareas evaluativas que debe realizar un capacitador a la comunidad



Fuente: Manual de extensión y capacitación rural, México 1978

### 5.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

|              |  |
|--------------|--|
| Lugar        | : Calaní                                   |
| Caserío      | : Cachilgón                                |
| Distrito     | : San Juan                                 |
| Provincia    | : Cajamarca                                |
| Departamento | : Cajamarca                                |
| Microcuenca  | : Alto Jequetepeque de la zona de San Juan |

La forestación piloto esta ubicado en el caserío de Cachilgón (anexo Calaní), hacia la parte sur oeste de la ciudad capital del distrito de San Juan, entre los 1 800 y 2 600 msnm., cuenta con una población de 290 habitantes (Censo de Población y Vivienda 2007). Tiene los límites siguientes:

Este : caserío de Aranmarca.

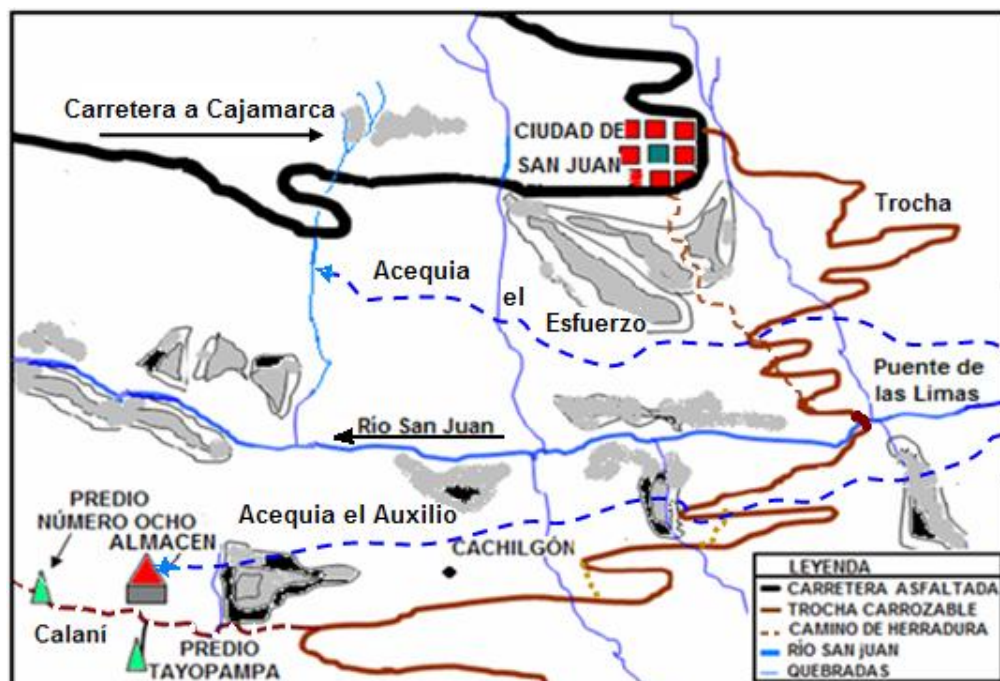
Oeste : caserío de Ascat (distrito de Asunción).

Norte : campiña agrícola del distrito, delimitado por el curso del río San Juan.

Sur : caserío de Ogoríz y distrito de Asunción (caserío de Manchavín).

El gráfico 49 indica la ubicación de los predios seleccionados para realizar la forestación piloto con plántones de la tara; también se muestra la ciudad capital de San Juan con la trocha carrozable hacia Cachilgón, el río y sus afluentes.

Gráfico 49: Plano de ubicación de los predios de la forestación piloto



Fuente: Elaboración propia

Las tierras son de tenencia privada; son agrícolas, eriazos y secanos en su mayoría; las tierras agrícolas son irrigadas por 5 canales que conducen poca agua (promedio 5 l/s); se accede por un camino de herradura y una trocha carrozable (Ciudad de San Juan, Cachilgón, Ogoríz y Ciudad de Asunción).

El área de los predios debe de tener una hectárea, para que los campesinos acepten forestarla con plantones de la tara.

#### **5.4 SELECCIÓN DE LOS PREDIOS PARA LA FORESTACIÓN PILOTO**

Se tiene como base de selección 7 predios que están ubicados en la zona yunga y quechua, entre los 2 000 y 2 200 msnm en el caserío de Cachilgón (anexo Calaní), del margen izquierdo del río San Juan a 7 km de la carretera en la ciudad de San Juan. De acuerdo a sus pendientes, presentan un piso ecológico y agrícola (tierras de secano, eriazos y fértiles) con posibilidades de forestación con plantaciones de la tara para ser irrigadas con el agua de la lluvia en los meses de diciembre a marzo y en época de sequía con las aguas del río o de manantiales conducidos por canales.

##### **5.4.1 Variables de selección de los predios**

Los predios para realizar la plantación piloto son de propiedad privada (herederos de la familia Díaz Chuquiruna). La selección de dos de ellos depende de las variables a considerar (cuadro 50).

- A. Área.** Esta comprende desde 4 800 a 12 500 m<sup>2</sup>, formado por diferentes clases de tierras (arenosas, arcillosas, calizas y pedregosas de colores negras, amarillas, blancas, plumizas, etc.). Tiene una profundidad agrícola estimada de 35 cm. Las tierras blancas forman las llamadas lajas, más requeridas por las plantas de la tara, porque conservan su humedad por varios meses de la estación de verano.
- B. Tenencia.** Los predios son de propiedad privada, administrados por sus propietarios herederos. Dos de ellos tienen minuta de posesión, los demás tienen título de propiedad. Todos los predios tienen sus entradas y salidas independientes transitadas por caminos de herradura.
- C. Recurso hídrico.** El agua es indispensable para el crecimiento y buena producción de las plantas de la tara. Se aprovecha en forma directa el agua de la lluvia y por medio de canales el agua de manantiales y del río. Los predios son 2 secanos que sólo se cultivan en los meses de diciembre a marzo; 1 es semisecano (falta



excavar el canal de regadío); los otros 4 se riegan todo el año a gravedad o inundación.

El gráfico 50 muestra el canal del auxilio que riega a las tierras agrícolas de Cachilgón y Calaní, además se muestra la trocha carrozable que conduce de Calaní a Cachilgón, San Juan y Asunción.

**Gráfico 50: Canal de regadío El Auxilio (zona del Duende) y trocha carrozable (zona de Calaní)**



**Fuente: Elaboración propia**

**D. Distancia.** Tomando como referencia desde la carretera de penetración de Ciudad de Dios a Cajamarca que pasa por la ciudad de San Juan, hasta el paradero La Capilla en Calaní (Cachilgón), la distancia vía carretera es de 7 km., recorrido en 30 minutos y vía camino de herradura es de 5 km., recorrido en 40 minutos; después se encamina hacia los predios a pie, que están a distancias diferentes, desde 100 m. hasta 2 km., empleando desde 10 minutos hasta una hora.

**E. Comunicación.** Depende de las estaciones del año. A pie o en acémila se realiza todo el año, desde cada uno de los predios a las ciudades de San Juan, Asunción u otros lugares y en vehículo motorizado sólo en los meses de mayo a diciembre, desde el último paradero (La Capilla en Calaní) hasta la carretera de San Juan–Cajamarca.

El gráfico 51 muestra los medios de transporte que transitan de la ciudad de San Juan a Cachilgón y viceversa: a) vehículo motorizado levantando carga en la capilla de Calaní, b) acémila con carga por el camino de herradura en la zona de paracay).



Gráfico 51: Vías de comunicación de San Juan a Cachilgón



Fuente: Elaboración propia

**F. Seguridad.** Es el cerco perimétrico para impedir que ingresen animales y personas extrañas al interior de los predios forestados, Cuatro de ellos tienen sus alrededores cercados y tres no tienen ninguna seguridad.

**G. Pendiente o inclinación.** Es variada en cada uno de los predios, debido a la presencia de lomadas, ondulaciones, quebradas y laderas, presentando un suelo no parejo con una pendiente de 10° a 70°. Hay poca dificultad para escalar en los predios; habrá inconvenientes con la pendiente, al momento de trasladar la producción cosechada.

Cuadro 50: Variables de cada Predio

| Predios   | Descripción             |          |               |          |       |           |        |
|-----------|-------------------------|----------|---------------|----------|-------|-----------|--------|
|           | Área:<br>m <sup>2</sup> | Tenencia | Comunicación. | Distanc. | Riego | Seguridad | m      |
| Cacho     | 5 000                   | Titulo   | Rápida        | 5,2 km.  | Si    | Si        | 10%    |
| Higuerón  | 5 400                   | Titulo   | Rápida        | 5,1 km.  | Si    | Si        | 40%    |
| Nro. Ocho | 8 500                   | Posesión | Semirápida    | 5,4 km.  | No    | No        | 30-60% |
| Quishuar  | 4 800                   | Titulo   | Muy rápida    | 5,0 km.  | No    | No        | 45%    |
| Huanga    | 12 500                  | Posesión | Lenta         | 6,0 km.  | No    | No        | 60%    |
| La Julia  | 6 000                   | Titulo   | Rápida        | 5,1 km.  | Si    | Si        | 35%    |
| Tayopampa | 11 500                  | Titulo   | Rápida        | 5,1 km.  | Si    | Si        | 38%    |

m: pendiente

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.2 Descripción de los predios de acuerdo a las variables propuestas

**El Cacho.-** Área de 5 000 m<sup>2</sup>; posee tierra negra, pedregosa y arcillosa, en todo su perímetro hay plantaciones de tara silvestre, chirimoyas y paltas en producción; propiedad inscrita en los registros públicos; está cercado con una pirca (del último paradero de la carretera se camina 15 minutos), de 10% de pendiente; tiene riego del canal El Auxilio (anualmente se cultivan verduras cereales, tubérculos y otros).

**El Higuerón.-** Tiene una área de 5 400 m<sup>2</sup>; posee tierra negra y amarillenta con textura gredosa; está cercado y tiene una pendiente de 40%. Es de propiedad privada no inscrita en los registros públicos (del último paradero de la carretera se camina 10 minutos); tiene riego del canal la Succha (cultivan caña de azúcar, tubérculos, etc.).

**El Número Ocho.-** Tiene una área de 8 500 m<sup>2</sup>; posee tierras negras arenosas, calizas y amarillentas, está cercado; es semisecano, con una pendiente promedio de 45%. Tiene plantaciones de la tara silvestre en su perímetro. Aprovecha el agua de la lluvia para la agricultura. Su tenencia es de posesión (del último paradero de la carretera se camina 20 minutos).

**El Quishuar.-** Tiene una área de 4 800 m<sup>2</sup>; posee tierra amarillenta gredosa, una pendiente aproximada de 45%. Dentro de su área tiene plantaciones de chirimoya silvestres. No tiene turno de agua para riego, es de propiedad no inscrita en los registros públicos. Está ubicado a un costado de la carretera; no está cercado su perímetro.

**La Huanga.-** Tiene una área de 12 500 m<sup>2</sup>; posee tierra negra arenosa hasta una profundidad de 0,35 m (hay presencia de lajas y a 0,50 m se encuentra tierra blanca). Es secano; se cultiva sólo con agua de la lluvia (trigo, cebada, arveja, maíz, etc.); no está cercado; dentro de su área existen plantaciones de la tara silvestre (existen aproximadamente 200 plantas que están produciendo). No tiene título de propiedad; tiene una pendiente aproximada del 60% (del último paradero de la carretera se camina 30 minutos).

**La Julia.-** Predio de una área de 6 000 m<sup>2</sup>; es de tierra fértil color negro y arcilloso; tiene riego del canal El Auxilio (cultivan verduras, tubérculos, pasturas, etc.). Su perímetro está cercado y existen plantaciones silvestres de tara y chirimoya en producción; presenta una pendiente aproximada de 35%. Se posee en condominio no inscrita en los registros públicos (del último paradero de la carretera se camina 10 minutos).

**El Tayopampa.-** Predio con 11 500 m<sup>2</sup> de área, pendiente aproximada de 38%. Su perímetro está cercado y dentro de su área existen plantaciones de la tara y chirimoya en producción. En el invierno es cultivado con sembríos agrícolas menores. En secano se riega con el agua del canal de Aranmarca (cultivan cereales, verduras, tubérculos y pastura). La contextura del suelo es pedregosa. Es propiedad privada no

inscrita en los registros públicos (del último paradero de la carretera se camina 10 minutos).

En el cuadro 51, se muestra los resultados agrícolas de los 7 predios durante los años de 2005 y 2006: la siembra de 1 arroba de cada uno de los 3 productos de mayor consumo por los campesinos (papa, trigo y maíz), cultivados en la estación del invierno y cosechados después de 5-6 meses, con la producción decreciente: papa - 10%, trigo - 37% y maíz - 35% (debido a plagas, clima, fertilidad del suelo y abandono).

Cuadro 51: Producción de los sembríos menores, años 2005 y 2006

| Predios       | 2005    |     |          |     |         |     | 2006    |    |          |    |         |    |
|---------------|---------|-----|----------|-----|---------|-----|---------|----|----------|----|---------|----|
|               | Papa: @ |     | Trigo: @ |     | Maíz: @ |     | Papa: @ |    | Trigo: @ |    | Maíz: @ |    |
|               | S       | C   | S        | C   | S       | C   | S       | C  | S        | C  | S       | C  |
| Cacho         | 1       | 6   | 1        | 3   | 1       | 6   | 1       | 5  | 1        | 3  | 1       | 4  |
| Higuerón      |         |     | 1        | 3   | 1       | 5   |         |    | 1        | 2  | 1       | 3  |
| Nro. Ocho     |         |     | 1        | 4   | 1       | 3   |         |    | 1        | 0  | 1       | 0  |
| Quishuar      | 1       | 3   |          |     | 1       | 4   | 1       | 3  |          |    | 1       | 3  |
| Huanga        |         |     | 1        | 6   | 1       | 6   |         |    | 1        | 4  | 1       | 5  |
| La Julia      | 1       | 5   | 1        | 4   | 1       | 6   | 1       | 4  | 1        | 3  | 1       | 4  |
| Tayopampa     | 1       | 5   | 1        | 4   | 1       | 4   | 1       | 4  | 1        | 3  | 1       | 3  |
| Total         | 4       | 19  | 6        | 24  | 7       | 34  | 4       | 16 | 6        | 15 | 7       | 22 |
| Porcentaje: % |         | 100 |          | 100 |         | 100 |         | 90 |          | 63 |         | 65 |

S: siembra, C: cosecha, @: arroba

Fuente: Elaboración propia, agricultores de la zona

#### 5.4.3 Tabla de ponderaciones para la localización de los predios

El cuadro 52 presenta a los 7 predios con sus respectivas ponderaciones, aplicadas a las variables de cada uno de ellos, dos predios con la mayor ponderación porcentual serán los seleccionados para realizar la plantación de la tara según la reforestación piloto.

Cuadro 52 Relación de predios agrícolas con ponderaciones

| Predios     | Ponderaciones |    |    |   |   |   |    | %Total |
|-------------|---------------|----|----|---|---|---|----|--------|
|             | Á             | T  | C  | D | R | S | m  |        |
| Cacho       | 5             | 8  | 7  | 4 | 8 | 4 | 10 | 46     |
| Higuerón    | 3             | 8  | 8  | 4 | 6 | 5 | 5  | 39     |
| Número Ocho | 8             | 5  | 8  | 5 | 6 | 8 | 8  | 48     |
| Quishuar    | 3             | 8  | 10 | 8 | 4 | 2 | 5  | 40     |
| Huanga      | 10            | 5  | 4  | 2 | 4 | 2 | 6  | 33     |
| La Julia    | 6             | 8  | 8  | 4 | 8 | 6 | 6  | 44     |
| Tayopampa   | 9             | 10 | 7  | 4 | 8 | 8 | 6  | 52     |

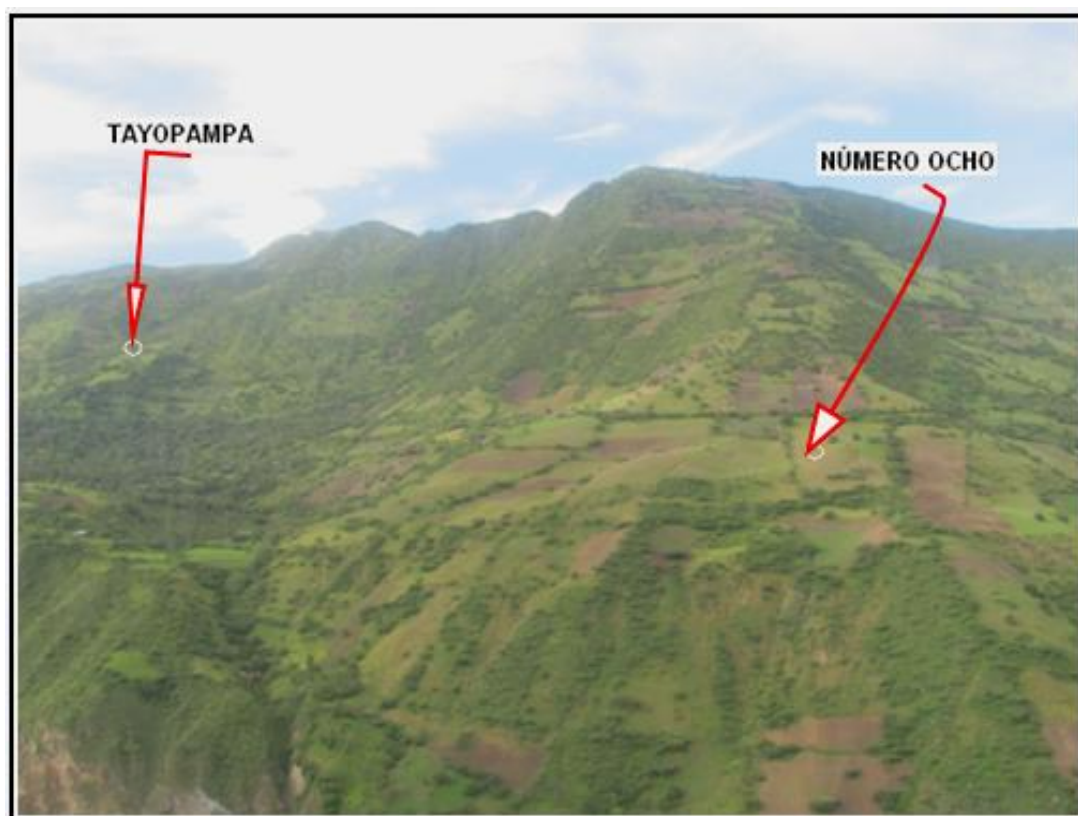
A: área, T: tenencia, C: comunicación, D: distancia, R: riego, S: Seguridad, m: pendiente

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.4 Predios seleccionados

De acuerdo a las variables ponderables, fueron seleccionados los predios de Tayopampa con el 52% y el Número Ocho con el 48%, en ellos se realizará la forestación piloto con la tara (gráfico 52 y cuadro 53). Las variables más resaltantes son: área, tenencia, riego y la seguridad de cada predio. Los predios seleccionados comprenden un área de 20 000 m<sup>2</sup> (2 ha) para una plantación de 1 546 plantones de la tara, a realizarse en el mes de enero del 2 008, aprovechando el agua de la lluvia (invierno) y para los riegos de la época de sequía se aprovechan el agua de los canales el Auxilio (acarreo) y de Aranmarca (inundación)

Gráfico 52: Predios seleccionados para la forestación piloto



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53: Predios pilotos para la plantación de tara

| Descripción       | Tayopampa             | Número Ocho          | Total                 |
|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Área del predio   | 11 500 m <sup>2</sup> | 8 500 m <sup>2</sup> | 20 000 m <sup>2</sup> |
| Altitud           | 2 200 msnm            | 2 050 msnm.          | ---                   |
| Distancias        | 4m x 4m               | 3,50m x 3,50m        | ---                   |
| Transplantados    | 735 plantones         | 811 plantones        | 1 546 plantones       |
| Área reforestada: | 11 500 m <sup>2</sup> | 8 500 m <sup>2</sup> | 20 000 m <sup>2</sup> |

Fuente: Elaboración propia

## **5.5 INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **5.5.1 Tamaño**

El tamaño del proyecto es un factor importante y condicionante para conocer la plantación de la tara en las 2 has, que están repartidos en los predios de Tayopampa de 11 500 m<sup>2</sup> y en el Número Ocho de 8 500 m<sup>2</sup>. Se realizó en ambos predios una plantación de 1 546 plantones (a partir de 03 al 10/01/08), que debido a pormenores en el manejo agrícola, solo han sobrevivido 1 203 plantones (contabilizados el 23/12/08). Dicha plantación será considerada para el inicio de la primera producción bruta, equivalente en 1 203 kg a realizarse en el año 2010 y se irá incrementando sucesivamente durante los 4 años siguientes (2014) que comprende el estudio del proyecto.

### **5.5.2 Relación tamaño- tecnología e inversión**

En la forestación piloto hay una mínima inversión y, de acuerdo al tamaño, los gastos en tecnología también son moderados. Se hace presente la tecnología agroforestal en el manejo de las plantaciones de tara, necesitando realizar inversión en la capacitación de campesinos y de técnicos agroforestales, porque ellos serán los encargados para realizar el manejo forestal a tiempo completo. La tecnología e inversión es indispensable para implementar el riego a goteo en la época de sequía en las plantaciones de la tara, realizando la construcción de estanques en los predios forestados con esta especie. También realizarán mejoras en los caminos que dan acceso hacia los predios forestados con la tara.

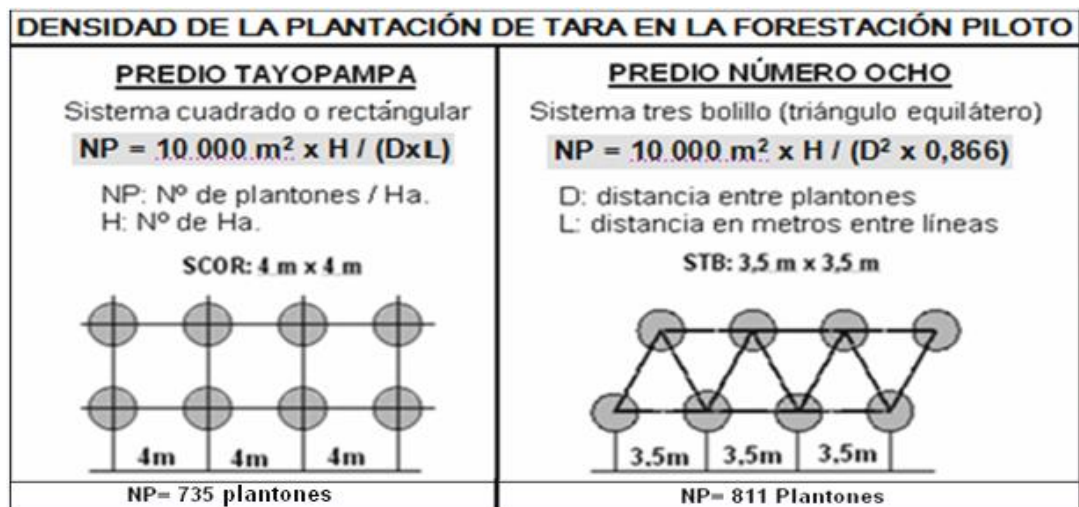
### **5.5.3 Transplante y manejo de la plantación en los predios seleccionados**

#### **A. Transplante de los plantones de tara**

- a) Preparación del terreno:** realizar a los predios una limpieza general (despedrarlos, quitar el desmonte y nivelarlos).
- b) Densidad de la plantación:** es la cantidad de plantones de tara que se va a transplantar en cada uno de los predios seleccionados, empleándose los métodos cuadrado o rectangular y tres bolillos, cuyas densidades depende de las siguientes variables: NP: Número de plantones por hectárea; H: Número de

hectáreas; D: Distancia en metros entre plantones; L: Distancia en metros entre líneas, y  $K=0,866=\text{Sen } 60^\circ$  (gráfico 53).

Gráfico 53: Densidad de la plantación de tara en la forestación piloto



Fuente: Elaboración propia

➤ Número de hoyos en el predio de Tayopampa de 11 500 m<sup>2</sup> de área. Se empleó el método cuadrado o rectangular debido a la poca pendiente que presenta, con las dimensiones longitudinales de hoyo a hoyo de 4x4 m, obteniéndose un resultado de 719 hoyos, pero en la práctica (terreno), según las medidas, resulta 735 hoyos, variando 16 hoyos más. Esto se debe a la presencia de ondulaciones y lomadas en el terreno.

➤ Número de hoyos en el predio Número Ocho de una área de 8 500 m<sup>2</sup>. Se emplea el método de tres bolillos (se forma un triángulo equilátero), con las dimensiones de hoyo a hoyo de 3,50 m, obteniéndose un resultando de 801 hoyos, pero según medidas practicas (utilizando cordel) se obtuvo 811 hoyos, variando 10 hoyos más, porque el terreno es accidentado de una mediana pendiente.

- c) Excavación de los hoyos:** se realiza la medición y trazado de los hoyos en cada uno de los predios. Se excava con las medidas de profundidad de 40x40x40 cm (forma prismática). Los primeros 10 cm de tierra se separa para colocarlo después al fondo del hoyo junto con el abono preparado (200 g) en la proporción 1:1. Los abonos son a base de guano de gallinaza y de ganado (vacuno, oveja y caprino).
- d) Plantones de la tara:** los 1 550 plantones de tara se adquirieron de los viveros 1ro de Mayo de Cachilgón, 650 plantones y del vivero municipal de San Juan, 900 plantones (gráfico 54), ambos de 4 y 6 meses de crecimiento. Se



transportaron en acémilas y en vehículo motorizado desde los viveros hasta el paradero de la capilla (casa de la familia Díaz Chuquiruna). Cuando los hoyos estaban preparados, fueron llevados en las acémilas a cada uno de los predios para realizar la plantación definitiva.

Gráfico 54: Vivero San Juan con siembra de tara



Fuente: Elaboración propia

e) **Época de plantación:** por tratarse de una plantación en la sierra, se realizó en la época de lluvia, en el mes de enero.

f) **Procedimiento:** en los hoyos preparados con abono se introducen los plantones con su respectivo sustrato, retirando primero la bolsa de plástico. Luego se fija con la primera tierra extraída dejando una altura de 5 cm. sin llenar para depositar el agua en la época de riego (sequía); se apisonó alrededor del plantón para extraer el aire, colocándose, en algunos plantones, residuos de rastrojos, tierra blanca o estiércol seco de ganado para protegerlos del calor.

Se transplantaron 1 546 plantones en un área estimada de 2 hectáreas comprendidos en los siguientes predios:

- Tayopampa: se transplantaron 735 plantones del 8 al 10 de enero del 2008.
- Número Ocho: se transplantaron 811 plantones del 3 al 6 de enero del 2008, sobrando 4 plantones que fueron transplantados en los cercos de otros predios.

Al no haber lluvias durante el transplante, al día siguiente se realizó el riego manual a cada uno de los plantones (1/2 litro por planta).

En el cuadro 54, se muestran las fechas y las actividades realizadas desde la selección de los predios, la adquisición de los plántones, el transporte y el trasplante de los plántones de la tara en los predios seleccionados.

Cuadro N° 54: Actividades en los predios seleccionados para la plantación

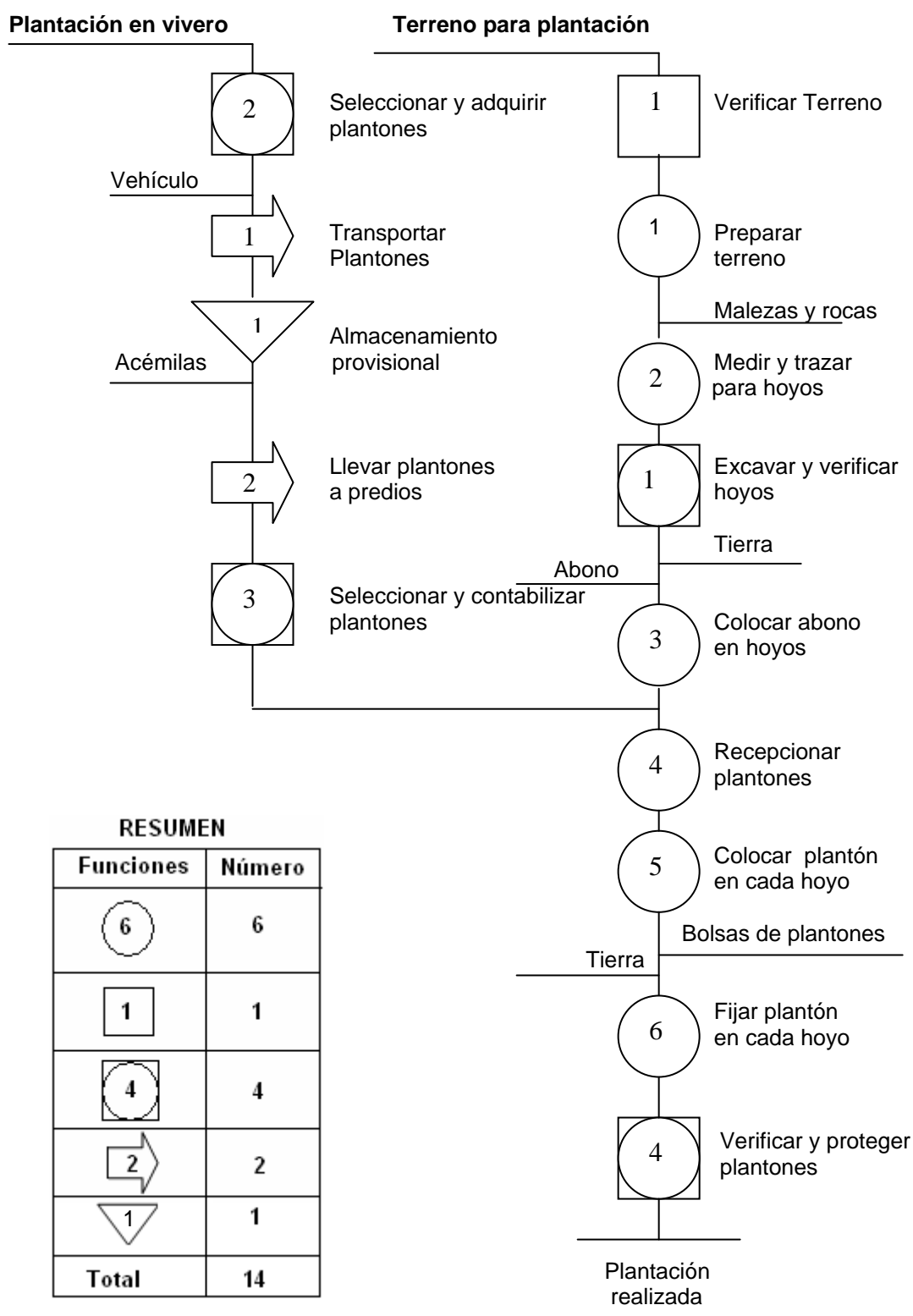
| <b>Tayopampa</b>  |   | <b>Número Ocho</b> |   |
|---|---|--------------------|---|
| Fecha   | Actividades   | Fecha              | Actividades   |
| <b>Selección de los predios</b>                                       |   |                    |   |
| 20/08/07  | Selección del predio                                | 02/08/07           | Selección del predio                                |
| <b>Medidas , trazos y excavado de hoyos</b>                           |   |                    |   |
| 05/12/07  | Medición y trazado de hoyos                         | 13/12/07           | Medición y trazado de hoyos                         |
| 07 al 12/12/07  | Resultado: 735 hoyos<br>Excavar hoyos: 40x40x40 cm. | 14 al 17/12/07     | Resultado: 811 hoyos<br>Excavar hoyos: 40x40x40 cm. |
| <b>Adquisición y transporte de plántones</b>                          |   |                    |   |
| 04/01/08  | Adquisición de 650 plántones (vivero 1ro de Mayo)   | 19/12/07           | Adquisición de 900 plántones (vivero San Juan)      |
| 07/01/08  | Transportar plántones en acémila                    | 20/12/07           | Transportar plántones en vehículo                   |
| <b>Seleccionar y transportar plántones al terreno definitivo</b>      |   |                    |   |
| 07/01/08  | Selección de plántones                              | 02/01/08           | Seleccionar plántones                               |
| 07/01/08  | Llevar plántones al predio                          | 02/01/08           | Llevar plántones al predio                          |
| <b>Preparar hoyos con abono</b>                                       |   |                    |   |
| 07/01/08  | Colocar abono a los hoyos                           | 02/01/08           | Colocar abono a los hoyos                           |
| <b>Trasplante definitivo en cada uno de los predios seleccionados</b> |   |                    |   |
| 08 al 10/01/08  | Realizar la plantación definitiva                   | 03 al 06/01/08     | Realizar la plantación definitiva                   |
|   | Transplantados: 735 plántones                       |                    | Transplantados: 811 plántones                       |

Fuente: Elaboración propia



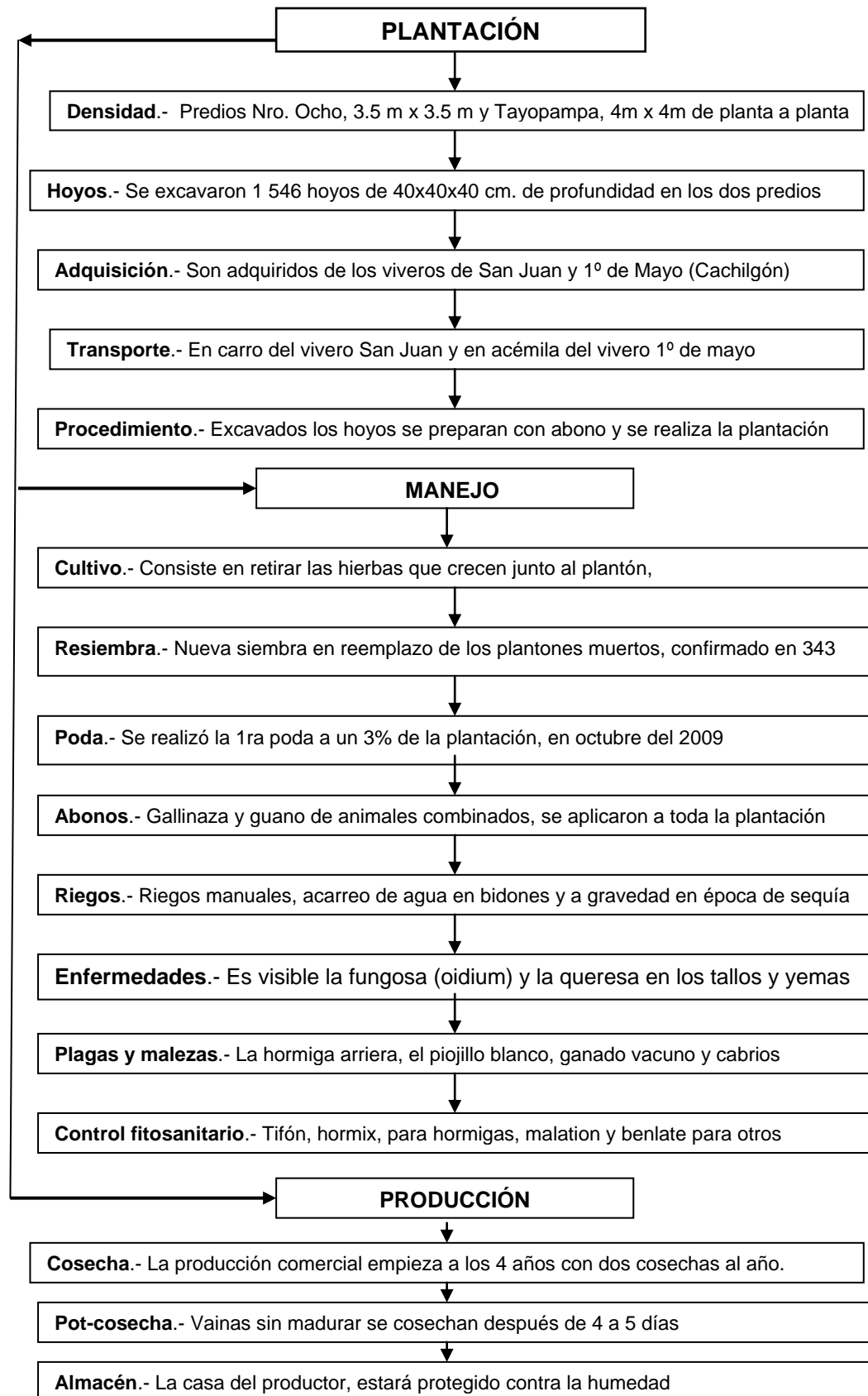
En el gráfico 55, se muestra el diagrama de operaciones que se realizó para la forestación con la tara en los predios de Tayopampa y el Número Ocho y en el cuadro 55, se muestra el procedimiento de la plantación piloto de la tara.

Gráfico 55: Diagrama de operaciones de la forestación piloto de la tara



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55: Procedimiento de la plantación de la tara en la forestación piloto



Fuente: Elaboración propia

## **B. Manejo agroforestal a las plantaciones de la tara**

Comprende las actividades silviculturales que se realizan después del trasplante desde el 2008 hasta diciembre del 2014, que termina la evaluación del proyecto, estas son: cultivos, resiembras, podas, riegos, abonos, control fitosanitario de las enfermedades, plagas y malezas especificadas en el cuadro 56 y 57.

En el gráfico 56, se muestra un plantón de tara del proyecto piloto, al año de ser trasplantado y está desherbado. En el otro gráfico adjunto se muestra el canal de regadío de la parte baja de la microcuenca de San Juan.

Gráfico 56: Plantón de tara cultivado (12 meses) y canal de regadío



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 57 muestra una planta de tara del proyecto piloto de 10 meses de plantación que se está realizando el riego por medio de un bidón y el otro gráfico muestra la manera cómo se cultiva (deshierba) la tara.

Gráfico 57: Riego y deshierbo de la tara (Número Ocho)



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 56 muestra el manejo forestal (deshierbos, podas, fertilización, riego, control fitosanitario, etc.), realizado al proyecto piloto de la forestación con tara, durante los dos primeros años (2008 y 2009). Estas actividades silviculturales se incrementarán hasta el año 2014 (por el aumento del follaje tallo y raíces de cada una de las plantas) que termina la evaluación del proyecto.

Cuadro 56: Actividades realizadas en el manejo de la forestación piloto (2008-2009)

| Tayopampa  |  | Número Ocho  |   |
|--|--|--|---|
| Fecha  | Actividades  | Fecha  | Actividades   |
| Monitoreo y acuerdos   |  |  |   |
| 10/02/08<br>04/02/08<br>22/12/808<br>22/12/08  | Acuerdo para el cultivo<br>Comprar abono e insecticidas<br>Acordar para abonar y curar<br>Inspección:140 plantas muertas<br>.  | 10/02/08<br>04/02/08<br>22/12/08<br>22/12/08<br>23/12/08   | Acuerdo para el cultivo<br>Comprar abono e insecticidas<br>Acordar para abonar y curar<br>Inspección:203 plantas muertas<br>Acordar de los resiembros y del manejo agrícola hasta el 30/12/2014.                            |
| 23/12/08-10  | Fecha de reunión anual sobre el manejo agroforestal de la tara hasta el 2014   |  |   |
| Cultivos y seguridad   |  |  |   |
| 15 al 16/02/08<br>01 al 02/04/08<br>06 al 07/04/08<br>02 al 04/01/09<br>02 al 04/04/09   | Deshierbar y limpiar hoyos<br>Cercar con piedra y arbustos<br>Deshierbar y retirar malezas<br>Deshierbar<br>Deshierbar   | 12 al 14/02/08<br>04 al 05 /04/08<br>09 al 11/04/08<br>05 al 06/01/09<br>06 al 07/04/09  | Deshierbar y hacer sangrías<br>Cercar con alambre<br>Retirar malezas y desherbar<br>Deshierbar<br>Deshierbar  |
| Resiembra: 343 plantones   |  |  |   |
| 14/01/09   | 140 plantones de H: 25 cm.   | 11 y 12/01/09  | 203 plantones de H: 25 cm.  |
| Poda   |  |  |   |
| 02/10/09   | Se realizan a 14 plantas   | 05/04/09   | Se realizan a 33 plantas  |
| Abono y foliares: Año 2008: 240 g/planta; Año 2009-2014: 480 g/planta  |  |  |   |
| 20/01/08<br>16/03/08<br>02/01/09<br>08/04/09<br>23/03/09<br>30/07/09<br>23/11/09   | 2 qq: guano gallinaza + ganado<br>2 qq: guano gallinaza + ganado<br>4 qq: guano gallinaza + ganado<br>4 qq: guano gallinaza + ganado<br>1 l: súper foliar y premium<br>1 kg: abonofol y nitrofosfato<br>1 kg: súper foliar | 21/01/08<br>14/03/08<br>05/01/09<br>11/04/09<br>23/03/09<br>30/07/09<br>23/11/09   | 2 qq: guano gallinaza + ganado<br>2 qq: guano gallinaza + ganado<br>4 qq: guano gallinaza + ganado<br>4 qq: guano gallinaza + ganado<br>1 l: súper foliar y premium,<br>1 kg: abonofol y nitrofosfato<br>1 kg: súper foliar |
| Riego  |  |  |   |
| En.- Abr. 2008<br>14/06/08<br>16/07/08<br>15/08/08<br>13/09/08<br>12/10/08<br>Dic. 2008<br>En.-abr. 2009<br>18/06/09<br>20/07/09 | Agua de lluvia<br>Canal de Aranmarca<br>“ “<br>“ “<br>“ “<br>“ “<br>Agua de lluvia<br>Agua de lluvia<br>Canal de Aranmarca<br>Canal de Aranmarca   | En.-abr. 2008<br>13/06/08<br>10/08/08<br>04/09/08<br>24/10/08<br>Dic 2008<br>En.-abr. 2009<br>20/06/09<br>25/07/09               | Agua de lluvia<br>Acarreo en acémila<br>“ “<br>“ “<br>“ “<br>Agua de lluvia<br>Agua de lluvia<br>Acarreo en acémila<br>Acarreo en acémila   |
| Control fitosanitario: Año 2008-2009, control de la hormiga arriera, hasta el año 2014 control diverso..                         |  |  |   |
| 03/02/08<br>05/07/08<br>22/11/08<br>22/11/08<br>03/01/09<br>04/04/09<br>31/07/09<br>10/08/09<br>28/10/09<br>29/11/09             | 1/2 kg. tifón<br>1 Kg. tifón<br>1/2 kg. tifón<br>1/4 malathiom<br>1/4 kg. hormix<br>1/8 l. malathiom<br>1/8 l. malathiom<br>1kg formidor<br>1/8 l. malathiom<br>1/8 l. malathiom   | 03/03/08<br>06/07/08<br>21/11/08<br>21/11/08<br>07/01/09<br>07/04/09<br>12/06/09<br>05/07/09<br>31/07/09<br>28/10/09<br>10/11/09 | 2 kg. tifón y ceniza<br>2 kg. tifón<br>1/2 kg. formidor<br>1/4 malathiom<br>1/4 kg. hormix<br>1/8 l malathiom<br>2 kg formidor<br>2 kg formidor<br>1/8 l. malathiom<br>1/8 l. malathiom<br>1/8 l. malathiom                 |

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 58 y 59, se muestra los fertilizantes (abonos químicos) que están utilizando para la plantación piloto de la tara.

Gráfico 58: Fertilizante utilizados en la plantación piloto



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 59: Insecticidas para combatir la hormiga arriera



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 57, se muestra los resultados obtenidos durante el control de los insectos y otras especies animales.

Cuadro 57: Resultados del control fitosanitario

| Descripción          | Control                                       | Resultados          |
|----------------------|---|---------------------|
| - Queresa y piojillo | Lechada de cal, malathion                     | Eliminación parcial |
| - Hormiga arriera    | Formidor, hormix, malathion, tifón, cal, etc. | 90% está controlado |
| - Ataque de animales | Cerco del perímetro                           | Seguridad total     |
| - Saltamontes        | Malathion                                     | Eliminación parcial |

Fuente: Elaboración propia

**B: Actividades silviculturales realizadas en el manejo del proyecto piloto.-** Se

realizan de acuerdo a las actividades propuestas en el cuadro 56

- a) **Cultivo:** después de la plantación se empieza a cultivar los plántones retirando las hierbas que están creciendo juntos, dichas actividades agrícolas se denominadas deshierbos, que son realizadas 2 veces al año durante los meses de enero a diciembre y de marzo a abril.
- b) **Resiembra:** sucede por la muerte de los plántones que sucedió en un 22% (343 plántones) superando los estándares de investigación que es del 20%. Dichas resiembras se realizan cuando llega la temporada de las lluvias (diciembre), empezando con las 343 en diciembre del 2008.
- c) **La poda:** en la plantación piloto se realizó en el mes de enero del 2009 limpieza y arreglos a las plantaciones con tallos deformes (14 del predio Tayopampa y 33 del predio Número Ocho) de 0,98 m de altura promedio, equivalente al 3% de la plantación).
- d) **Abonos:** se utilizan los naturales (recomiendan combinados con los químicos<sup>1</sup>), guano de gallinaza y de ganado, aplicando cantidades proporcionales de acuerdo a los años de manejo forestal. Estos se realizarán de acuerdo a un calendario establecido durante el cultivo en la época de invierno.  
  
En el año 2008, en el mes de febrero, se realizó la primera abonada a las plantaciones de ambos predios, aplicando en el contorno de la planta (radio: 10 cm.), un estimado de 212 gramos (proporción 1:1) realizados en dos etapas.  
  
Para los años 2009 y 2010, a cada planta aplicarán un estimado de 476 g de abono anual, durante los meses de enero y marzo, ambos abonos estarán combinados en la proporción de 1:1.  
  
A partir del 2011 al 2014, a cada planta se le aplicará 714 g de abono anual en la proporción de 1:2, durante los meses de enero y marzo; debido al aumentado de tallos y follajes en las plantas y se encuentran en producción, estas necesitan mas abono para obtener una mejor producción y estar resistentes a las plagas y enfermedades.
- e) **Foliales:** son sustancias químicas necesarias para aumentar el follaje en cada una de las plantas de la tara de la forestación piloto. En el año 2009, se aplicaron durante el año (meses de marzo, julio y noviembre) 6 litros de los siguientes productos: súper foliar, abonofol, premium y otros siendo mezclado con agua y esparcido por medio de un pulverizador, dando buenos resultados.

---

<sup>1</sup> [http://www.sepia.org.pe/apc\\_aa/img\\_upload/77daab7e80bec63351aed95f78a/R:Marquina.pdf](http://www.sepia.org.pe/apc_aa/img_upload/77daab7e80bec63351aed95f78a/R:Marquina.pdf)

A partir del 2010 hasta el 2014, se aplicarán la misma cantidad (6 litros anuales) de estos productos químicos (foliares) a toda la plantación de tara del proyecto piloto.

**f) Riego:** en la estación de invierno se aprovecha el agua de la lluvia durante 4 meses (diciembre a marzo). En los meses de sequía desde mayo hasta noviembre, se utilizará el agua de los canales de regadío especificados anteriormente en el cuadro 56.

**- Plantación de Tayopampa.-** Realizada el 10 de enero del año 2008, siendo el primer riego (se ausentaron las lluvias), a base de acarreo en bidones, después se uniformizaron las lluvias hasta el mes de abril, el riego en época de sequía se realizó con el agua del canal de Aranmarca (inundación o gravedad) según el turno de 4 horas al mes, realizando 5 riegos al año. De la misma manera, se realizó en el año del 2009 e igual será en el 2010, para los años restantes se realizará el riego con agua estancada, aplicando de 4 a 5 riegos (depende del clima) un promedio de 4 litros a cada planta.

**- Plantación del Número Ocho.-** Realizada el 6 de enero del año 2008, el primer riego se realizó también por la ausencia de las lluvias; éstas aparecieron después, continuando hasta abril con poca intensidad. En los meses de sequía, de junio a octubre, los riegos son manuales: Se lleva el agua desde la acequia del Auxilio (distante a un kilómetro) en acémila (bidones y galoneras de capacidad: 5 a 15 litro), aplicando un aproximado de 4 litros por planta. Esta forma de riego se realizará hasta el año del 2010. A partir del 2011 hasta el 2014, el riego en la época de sequía, en los dos predios con las plantaciones de la tara, se realizará con el agua captada de la lluvia (de enero a marzo) en los estanques, aplicando en forma manual un aproximado de 4 litros a cada planta, durante un intervalo de 5 riegos al año.

Esta actividad no necesita mucha inversión para que sea factible y además siempre hay lloviznas en cualquier época de los meses de sequía, lo que facilita la actividad del riego.

**g) Plagas, malezas y el control fitosanitario.-** A temprana edad varios plantones han sufrido el ataque de la fungosa (fumagina, oidium, etc). Otras mostraban en sus yemas la presencia de la queresa y el piojillo blanco. Durante el transcurso del tiempo irán adquiriendo nuevas enfermedades, como: malezas y las plagas que perjudican a la producción. También, han sufrido el ataque nocturno de la hormiga arriera (corta las hojas y las acarrea) y del ingreso de los animales (cabríos y vacunos) que se alimentan de las hojas, retrasando su crecimiento.

#### 5.5.4 Proceso productivo de la plantación de tara

De acuerdo a la forestación piloto, el programa de producción comprende para 3 años los siguientes aspectos:

**A. Obtención del fruto.-** El fruto o vaina de la tara, es obtenida a los 3 años del manejo agrícola que se realiza a las plantaciones de los predios. A partir del cuarto año y de acuerdo a los fertilizantes que se están utilizando, se obtendrá un producto industrial.

**B. Cosecha del fruto.-** Se realiza 1 ó 2 veces al año, cuando los frutos de los racimos muestran estar secos y maduros de color rojo amarillento. Procediendo de acuerdo a los siguientes pasos:

- Tener aseada el área del suelo de acuerdo a la fronda del árbol de la tara.
- Sacudir suavemente con un carrizo o varilla a las vainas secas que están sujetas en las ramas, o una persona se sube a la planta para mover las ramas y hacer caer sobre la manta que esta colocada debajo de la planta.
- Las vainas que faltan madurar, son separados en un depósito aparte para secarlas y mezclarlas después al montón.
- Los trabajadores que se utilizan para recoger los frutos, son personas de diferentes edades.

Utilizan las siguientes herramientas: Ganchos y depósitos manipulables, que serán descartados anualmente. La cosecha será encostalada con un peso de 46 kg (1quintal), que será conducida al almacén de los propietarios por acémilas.

**C. La poscosecha.-** Durante la sacudida de los racimos se hace quedar las vainas que faltan madurar (verdes). Después de cierto tiempo (promedio de 4 a 5 días), se regresa para cosecharlas.

**D. Los almacenes.-** Se cuenta con un ambiente de 50 m<sup>2</sup>, preparado para depositar o almacenar la cosecha de la vaina de la tara (gráfico 60) y reúne las características siguientes:

- . Estar protegido de la humedad, con piso seco y aplanado.
- . Aislado de otros productos.
- . Tener ventilación y estar techado.
- . Contar con la seguridad de entradas y salidas.
- . Acceso rápido para el transporte.
- . Tener espacio para recibir y preparar la carga y descarga de la tara.



Gráfico 60: Almacén de la vaina de la tara



**Fuente: Elaboración propia**

### **C. Producción comercial**

El proyecto empieza en el 2008, con una siembra de 1 546 plantones (cuadro 57), en una área de 2 ha (20 000 m<sup>2</sup>), la producción comercial será a los 4 años (2011). La producción puede sufrir una merma en los 4 primeros años de su inicio productivo (2011-2014), pudiendo ser por los siguientes factores:

- Cambios climáticos
- Mal uso de los fertilizantes e insecticidas
- Riego inadecuado
- Calidad de los abonos
- Labores culturales con personal inexperto
- Seguridad perimétrica

En el cuadro 58, se muestra la producción bruta de la forestación piloto con tara, empezando la cosecha con las siguientes cantidades en los respectivos años:

En el 2010, la cantidad de 1 203 kg, 2011 la cantidad de 11 816 kg, 2012 la cantidad de 27 576 kg, 2013 la cantidad de 43 204 kg (no se cosecha el 20% porque son resiembras) y en el 2014 la cantidad de 58 748 kg. En este año termina la evaluación del proyecto, estabilizándose la producción y a la vez el manejo productivo. La producción de cada árbol, está dado en kilogramos<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> VILLANUEVA M. CARLOS, La Tara el oro verde de los Incas Pág. 78 y acopiadores de la microcuenca de San Juan, Cajamarca

Cuadro 58: Producción de tara del Proyecto Piloto (área, 2 ha)

| DESCRIPCIÓN                                     | Años 2008 y 2009<br>Crecimiento de las plantas | AÑOS PRODUCTIVOS |               |               |               |               |
|---|--|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   |  | 2010<br>Año 3    | 2011<br>Año 4 | 2012<br>Año 5 | 2013<br>Año 6 | 2014<br>Año 7 |
| Plantación realizada                            |  | 1 546            | 1 546         | 1 546         | 1 546         | 1 546         |
| Plantas muertas en %                            |  | 22%              | 20%<br>de 343 | 20% de<br>69  | 20%<br>de 14  | 00            |
| Plantas resembradas                             |  | 343              | 69            | 14            | 3             | 00            |
| Plantas en producción                           |  | 1 203            | 1 477         | 1 532         | 1 543         | 1 546         |
| Producción kg./árbol                            |  | 1                | 4             | 9             | 14            | 19            |
| Producción de plantas aptas                     |  | 1 203            | 5 908         | 13 788        | 21 602        | 29 374        |
| Cosechas x año                                  |  | 1                | 2             | 2             | 2             | 2             |
| Producción de la plantación: año/Kg.            |  | 1 203            | 11 816        | 27 576        | 43 204        | 58 748        |
| Producción bruta total de la plantación: año/tm |  | 1,203            | 11,816        | 27,576        | 43,204        | 58,748        |

Fuente: Producción promedios de UNALM, Villanueva M. Carlos y acopiadores de Cajamarca

### 5.5.5 Equipos herramientas y enseres

A. En el establecimiento de la plantación, se emplearon las siguientes herramientas con una duración variada de 3 a 20 años (cuadro 59).

Cuadro 59: Equipo y herramientas utilizado en la plantación de tara

| Equipos, herramientas y enseres | Hoyos | Resiembra | Cultivo | Podas | Riego | Seguridad | Control fitosanitario |
|---------------------------------|-------|-----------|---------|-------|-------|-----------|-----------------------|
| Fumigadora                      |       |           |         |       |       |           | x                     |
| Manguera                        |       |           |         |       | x     |           |                       |
| Picos                           | x     | x         | x       | x     | x     | x         | x                     |
| Palanas (lampas)                | x     | x         | x       | x     | x     | x         |                       |
| Barretas                        | x     |           |         |       |       | x         |                       |
| Lampas                          |       | x         | x       | x     | x     |           |                       |
| Hoces                           |       |           | x       | x     |       |           | x                     |
| Tijeras                         |       |           | x       | x     |       |           |                       |
| Serruchos                       |       |           | x       | x     |       | x         |                       |
| Cuchillas                       |       |           |         | x     |       |           | x                     |
| Horquillas                      | x     | x         | x       | x     |       |           |                       |
| Rastrillos                      | x     |           | x       | x     |       |           |                       |
| Linterna                        |       |           |         |       | x     |           |                       |
| Baldes                          |       | x         |         |       | x     |           | x                     |
| Pocillos                        |       |           |         |       | x     |           | x                     |
| Mantas y costales               |       |           | x       | x     |       |           |                       |
| bidones                         |       |           |         |       | x     |           |                       |
| Bolsas plásticas                |       |           |         |       |       |           | x                     |

Fuente: Elaboración propia

### **5.5.6 Materia prima y material (2008-2014)**

- Plantones de tara: 1 546 unidades
- Abonos de gallinaza y de ganado se compra por quintales, ver el cuadro 66
- Productos químicos, comprende los foliares, insecticidas, plaguicidas, etc. Se compra por litros y kilogramos, ver el cuadro 67.

### **5.5.7 Mano de obra**

La mano de obra utilizada en el proyecto es directa, haciendo mención a la mano de obra de mando medio y no calificada. Son remunerados directamente como jornaleros. Muchos de ellos han trabajado en años anteriores en la formación de viveros de plantaciones frutales (manzana, lima, chaladina, naranja, hortalizas, etc.).

El jornal de 8 horas cuesta 20 soles y las funciones que realizan son:

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| Sembrador de plantaciones | : jornal diario  |
| Fumigador                 | : jornal diario  |
| Regador                   | : jornal u horas |
| Abonador                  | : jornal diario  |
| Labores culturales        | : jornal diario  |
| Recogedores de la vaina   | : jornal diario  |
| Arreadores                | : jornal diario  |
| Inspectores               | : jornal diario  |

### **5.5.8 Obras físicas e instalaciones**

- Construcción de 3 estanques ubicados en la parte superior de cada predio (1 en el predio de tayopampa y 2 en el predio del Número Ocho), con la pendiente necesaria para aprovechar el agua, a partir de 3 años de plantación las plantas de tara aumenta sus raíces y el tallo, entonces necesitan mas agua para tener buena producción, estos estanques tendrán las siguientes medidas: largo 3m, ancho 3m, profundidad 1.70 m.

La capacidad será de 15 300 litros de agua captada de la lluvia, que después será utilizada en el riego de las plantas de la tara en la época de sequía. La construcción de los estanque empezará en el año 2 010, entrando en funcionamiento, a inicios del año 2 011.

- Cercos de alambre de púa en el predio del Número Ocho y con pirca en el predio Tayopampa.

## 5.6 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 5.6.1 Recursos humanos

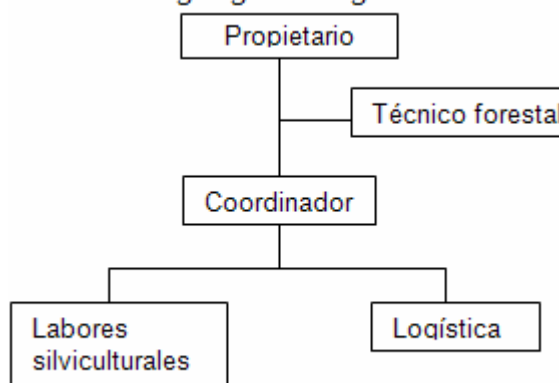
Para el proyecto piloto se está aprovechando el recurso humano no calificado, los varones realizan las labores culturales agrícolas y otros trabajos pesados o peligrosos. Para la cosecha se ha propuesto que trabajen los niños y las mujeres; son considerados como jornaleros con 8 horas diarias de trabajo. Para realizar las labores silviculturales (podas, la fertilización, el riego y el control fitosanitario), hay un trabajador responsable durante todo el año (considerado como técnico agrícola administrador). Cuando empiece la cosecha será trasladada la producción al almacén desde la chacra por medio de acémilas.

### 5.6.2 Organización de la forestación piloto de plántones de tara

El propietario, facilitó los dos predios para que se realice una forestación piloto con plántones de la tara. Esto sucedió a finales del año 2007, para empezar la forestación piloto a inicio de los meses de invierno del año 2008. Se estableció el organigrama organizacional de acuerdo al gráfico 61, designando un coordinador para realizar las siguientes acciones:

- Adquisición de los plántones de la tara
- Limpieza y cerco de los predios seleccionados
- Marcación y la excavación de los hoyos
- Transporte de los plántones
- Sembrado de los plántones en los respectivos predios
- Labores silviculturales (riegos, resiembras, podas fertilización y control fitosanitario).
- Supervisar y gestionar.

Gráfico 61: Organigrama organizacional



Fuente: Elaboración propia

### 5.6.3 Normas legales

- Constitución política del Perú; Título III del Régimen Económico, Capítulo II, trata del Ambiente y los Recursos Naturales.
- Decreto supremo 005-99-EF-1999 del 15 de abril. Apéndice I, inciso d. Exoneración del IGV para el producto tara.
- Ordenanza N° 001-2003-CR/RC del Gobierno Regional de Cajamarca y el PROMPEX, en el 2004 reconoce a la tara como producto de agro exportación.
- Resolución Jefatural N° 113-2003-INRENA<sup>3</sup>; según el artículo 1° “Aprobar el Formato de solicitud para el aprovechamiento de productos forestales.
- Resolución Suprema N° 010-2003-AG; aprueban el valor del derecho para el aprovechamiento de productos forestales diferente a la madera, considerándose entre ellos a la tara.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG; categoriza a la tara como especie amenazada de flora silvestre.
- Ley N° 28890, creación del programa de Sierra Exportadora. La tara uno de los cultivo priorizado y de interés nacional con fines de exportación.
- Resolución N° R-067-2008/INDECOPI CRT; Aprueban Normas Técnicas Peruanas de Tara y sus subproductos, Gestión Ambiental.
- Ordenanza Regional N° 011-2008-GRA/CR, crean el Consejo Regional de la Tara de Ayacucho (CORETARA-AYACUCHO), para promover la concertación de las instituciones publicas, privadas y de organizaciones civiles, con la promoción y desarrollo de la cadena productiva de tara y sus actores.
- Decreto Supremo N° 002-2009-AG “Aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1090”. La Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre es el Gobierno Regional, encarga de la gestión, control, supervisión y fiscalización de los recursos forestales y de fauna silvestre.
- DL 662 y 757 y Ley 27360, recuperación de tierras degradadas y abandonadas.
- Ley Orgánica N° 26821; aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308; Aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales; todo aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables en tierras de propiedad privada debe contar con un permiso de aprovechamiento forestal expedido por el INRENA.

---

<sup>3</sup> Instituto Nacionales de Recursos Naturales

## 5.7 INVERSIÓN

### 5.7.1 Inversión requerida

**A: Bienes tangibles.-** Para la forestación piloto se requiere de una inversión en bienes tangibles que asciende al monto de 7 236 soles, repartidos de la siguiente manera: Inversión fija (infraestructura), S/. 4 340 (60%), de los cuales S/. 3 340, servirá para la construcción de 3 estanques; equipos, herramientas y para enseres la cantidad de S/. 2 896 (40%), según se especifica en el cuadro 60.

Cuadro 60: Inversión en bienes tangibles requerida para la forestación piloto de la tara

| CONCEPTO                                 | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUBTOTAL         |
|--|------------------|----------|----------------|------------------|
| <b>INVERSIÓN FIJA EN INFRAESTRUCTURA</b> |                  |          |                | <b>4 340</b>     |
| <b>Terreno</b>                           |                  |          |                | <b>1 000</b>     |
| Arriendo                                 | ha/año           | 2        | 500            | 1 000            |
| <b>Estanques</b>                         |                  |          |                | <b>3 340</b>     |
| Movimiento de tierra                     | Jornal diario    | 30       | 20             | 600              |
| Cerco                                    | Jornal diario    | 20       | 20             | 400              |
| Materiales para cercar                   | Global           |          |                | 500              |
| Calamina                                 | Planchas         | 16       | 40             | 640              |
| Tubería plástica 1"                      | Unid+instalac    | 2        | 40             | 80               |
| Accesorios para tubería                  | Global           |          |                | 60               |
| Recubrimiento interno                    | m                | 80       | 10             | 800              |
| Canaletas de la cubierta                 | Unid+adhesiv     | 13       | 20             | 260              |
| <b>EQUIPO, HERRAMIENTAS Y ENSERES</b>    |                  |          |                | <b>2 896</b>     |
| <b>Equipo</b>                            |                  |          |                | <b>680</b>       |
| Fumigadora                               | Unidad           | 1        | 380            | 380              |
| Manguera                                 | m                | 300      | 1              | 300              |
| <b>Herramientas de labranza</b>          |                  |          |                | <b>890</b>       |
| Carretilla                               | Unidad           | 1        | 150            | 150              |
| Pico                                     | Unidad           | 5        | 38             | 190              |
| Palana                                   | Unidad           | 4        | 50             | 200              |
| Barreta                                  | Unidad           | 2        | 50             | 100              |
| Lampa para desherbar                     | Unidad           | 10       | 25             | 250              |
| <b>Herramientas de corte</b>             |                  |          |                | <b>560</b>       |
| Hoz                                      | Unidad           | 4        | 30             | 120              |
| Tijera                                   | Unidad           | 4        | 35             | 140              |
| SERRUCHO                                 | Unidad           | 4        | 20             | 80               |
| Cuchilla                                 | Unidad           | 4        | 15             | 60               |
| Machete                                  | Unidad           | 4        | 40             | 160              |
| <b>Herramientas de arrastre</b>          |                  |          |                | <b>180</b>       |
| Horquilla                                | Unidad           | 6        | 10             | 60               |
| Rastrillo                                | Unidad           | 6        | 20             | 120              |
| <b>Enseres de plástico</b>               |                  |          |                | <b>441</b>       |
| Tina                                     | Unidad           | 2        | 20             | 40               |
| Balde                                    | Unidad           | 3        | 15             | 45               |
| Pocillo                                  | Unidad           | 4        | 4              | 16               |
| bidones                                  | Unidad           | 8        | 30             | 240              |
| Costales+bolsas plásticas                | Global           |          |                | 100              |
| <b>Enseres de uso diverso</b>            |                  |          |                | <b>145</b>       |
| Linterna                                 | Unidad           | 3        | 15             | 45               |
| Botas                                    | Par              | 3        | 30             | 90               |
| Otros                                    | Global           |          |                | 10               |
| <b>Total</b>                             |                  |          |                | <b>S/. 7 236</b> |

Fuente: Elaboración propia

**B. Depreciación de los bienes tangibles.-** En el cuadro 61, se muestra la depreciación de los bienes tangibles en la forestación piloto de las plantaciones de la tara, que asciende a 573 soles.

Cuadro 61: Depreciación de los bienes tangibles

| ACTIVO TANGIBLE     | UNIDAD | MONTO S/.    | VIDA ÚTIL (AÑOS) | DEPRECIACIÓN ANUAL: % | VALOR DEPRECIADO |
|---------------------|--------|--------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Terrenos</b>     |        |              |                  |                       | 00               |
| Arriendo            | 2 has  | 1 000        |                  | 0                     |                  |
| Estanques           | 3      | 3 340        | 10               | 10                    | 334              |
| <b>Equipos</b>      |        | 680          |                  |                       | 76               |
| Fumigadora          | 1      | 380          | 10               | 10                    | 38               |
| Manguera            | 300 m  | 300          | 8                | 12,5                  | 38               |
| <b>Herramientas</b> |        | 1 630        |                  |                       | 163              |
| - De labranza       | 22     | 890          | 10               | 10                    | 89               |
| - De corte          | 18     | 560          | 10               | 10                    | 56               |
| - De arrastre       | 10     | 180          | 10               | 10                    | 18               |
| Enseres             | Global | 586          | --               | --                    | --               |
| <b>TOTAL</b>        |        | <b>7 236</b> |                  |                       | <b>S/. 573</b>   |

Fuente: Elaboración propia

**C: Bienes intangibles.-** En el cuadro 62, se tiene el costo de los bienes intangibles equivalente a 800 soles.

Cuadro 62: Inversión fija de intangibles

| ACTIVOS INTANGIBLES     | Monto en soles |
|-------------------------|----------------|
| . Selección de predios  | 300            |
| . Definir plantación    | 200            |
| . Elección de Plantones | 130            |
| . Formalizar plantación | 130            |
| . Imprevistos: 5%       | 40             |
| <b>Total</b>            | <b>S/. 800</b> |

Fuente: Elaboración propia

**D. Capital de trabajo.-** En el cuadro 63, se muestra el capital invertido en la forestación piloto de la tara, que está representada por la cantidad de 4 198 soles; repartidos de la siguiente manera: los costos directos (insumos, mano de obra y otros gastos), la cantidad de 3 606 soles (86%) y los costos indirectos representado por la cantidad de 590 soles (14%).

Cuadro 63: Capital invertido para 2 hectáreas de forestación con la tara

| CONCEPTO                        | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUBTOTAL         |
|---------------------------------|------------------|----------|----------------|------------------|
| <b>I. COSTOS DIRECTOS</b>       |                  |          |                | <b>3 608</b>     |
| <b>INSUMOS</b>                  |                  |          |                | <b>1 100</b>     |
| <b>Adquisición de plántones</b> |                  |          |                | 988              |
| Plántones para siembra          | Plantón          | 1 546    | 0,50           | 773              |
| Plántones para resiembra        | Plantón          | 429      | 0,50           | 215              |
| <b>Fertilizantes</b>            |                  |          |                | <b>110</b>       |
| Guano gallinaza                 | qq.              | 4        | 20             | 80               |
| Guano de ganado                 | qq.              | 4        | 8              | 32               |
| <b>MANO DE OBRA</b>             |                  |          |                | <b>2 228</b>     |
| <b>Preparación del terreno</b>  |                  |          |                | 340              |
| Limpieza del terreno            | Jornal diario    | 5        | 20             | 100              |
| Cercos perimétricos             | Jornal diario    | 12       | 20             | 240              |
| <b>Hoyos</b>                    |                  |          |                | 920              |
| Medir y trazar hoyos            | Jornal diario    | 4        | 20             | 80               |
| Excavar hoyos                   | Jornal diario    | 38       | 20             | 760              |
| Colocar abono a hoyos           | Jornal diario    | 4        | 20             | 80               |
| <b>Siembra</b>                  |                  |          |                | 760              |
| Acarreo de plántones            | Jornal diario    | 4        | 20             | 80               |
| Distribución de plántones       | Jornal diario    | 4        | 20             | 80               |
| Realizando el trasplante        | Jornal diario    | 30       | 20             | 600              |
| <b>Resiembra</b>                |                  |          |                | 208              |
| 1ra resiembra                   | % (siembra)      | 22       | 760            | 167              |
| 2da resiembra                   | %                | 20       | 167            | 33               |
| 3ra resiembra                   | %                | 20       | 33             | 7                |
| 4ta resiembra                   | %                | 20       | 7              | 1                |
| <b>OTROS GASTOS</b>             |                  |          |                | <b>280</b>       |
| Transporte                      | Global           |          |                | 80               |
| Comunicación                    | Global           |          |                | 200              |
| <b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>    |                  |          |                | <b>590</b>       |
| Asistencia técnica              | Predio           | 2        | 80             | 160              |
| Gastos operativos               | Predio           | 2        | 200            | 400              |
| Imprevistos                     | %                | 5        |                | 30               |
| <b>TOTAL</b>                    |                  |          |                | <b>S/. 4 198</b> |

Fuente: Elaboración propia



### 5.7.2 Gastos y costos

**A. Gastos operativos y administrativos.-** En el cuadro 64, se tiene los gastos operativos y administrativos realizados durante la evaluación de la forestación piloto de la tara (2008-2014).

Cuadro 64: Gastos operativos, administrativos y de capacitación, durante la evaluación del proyecto piloto

| DESCRIPCIÓN                   | CANT   | C.U | AÑO 1<br>2008 | AÑO 2<br>2009 | AÑO 3<br>2010 | AÑO 4<br>2011 | AÑO 5<br>2012 | AÑO 6<br>2013 | AÑO 7<br>2014 |
|-------------------------------|--------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Gastos operativos</b>      |        |     | <b>1 600</b>  | <b>1 600</b>  | <b>2 200</b>  | <b>2 200</b>  | <b>2 200</b>  | <b>2 200</b>  | <b>2 200</b>  |
| Asistencia técnica            | Varios |     | 600           | 600           | 1 200         | 1 200         | 1 200         | 1 200         | 1 200         |
| Viajes                        |        |     | 1 000         | 1 000         | 1 000         | 1 000         | 1 000         | 1 000         | 1 000         |
| <b>Gastos administrativos</b> | Varios |     | <b>600</b>    | <b>600</b>    | <b>1 200</b>  | <b>1 200</b>  | <b>1 800</b>  | <b>1 800</b>  | <b>1 800</b>  |
| <b>Total: S/.</b>             |        |     | <b>2 200</b>  | <b>2 200</b>  | <b>3 400</b>  | <b>3 400</b>  | <b>4 000</b>  | <b>4 000</b>  | <b>4 000</b>  |

Fuente: Elaboración propia

**B. Gastos para la capacitación en el manejo de la tara y para la comercialización de su vaina.-** Los trabajadores que realizan el manejo agroforestal de las plantaciones de la tara, serán capacitados anualmente. La comercialización de la vaina de la tara es realizada en la ciudad capital del distrito de San Juan. En el cuadro 65, se muestra los gastos en capacitación y comercialización (el transporte de la producción de la tara se paga por quintales, un trabajador embala 30 quintales diarios).

Cuadro 65: Gastos de capacitación para el manejo de la tara y la comercialización de su vaina

| DESCRIPCIÓN             | CONCEPTO |             | AÑO 1<br>2 008 |              | AÑO 2<br>2 009 |              | AÑO 3<br>2 010 |              | AÑO 4<br>2 011 |              | AÑO 5<br>2 012 |              | AÑO 6<br>2 013 |              | AÑO 7<br>2 014 |              |
|-------------------------|----------|-------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
|                         | Unidad   | C.U.<br>S/. | Cant           | Sub<br>total | Cant           | Sub<br>total | Cant           | Sub<br>total | Cant           | Sub<br>total | Cant           | Sub<br>total | Cant           | Sub<br>total | Cant           | Sub<br>total |
| <b>Capacitación</b>     | Global   |             |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |
| <b>Comercialización</b> |          |             |                |              |                |              |                | <b>72</b>    |                | <b>694</b>   |                | <b>1 500</b> |                | <b>1 978</b> |                | <b>3 414</b> |
| Transporte              | qq.      | 2           |                |              |                |              | 26             | 52           | 257            | 514          | 560            | 1120         | 739            | 1478         | 1277           | 2554         |
| Embalaje                | Jorn. d. | 20          |                |              |                |              | 1              | 20           | 9              | 180          | 19             | 380          | 25             | 500          | 43             | 860          |
| <b>Total</b>            |          |             |                | <b>200</b>   |                | <b>200</b>   |                | <b>272</b>   |                | <b>894</b>   |                | <b>1 700</b> |                | <b>2 178</b> |                | <b>3 614</b> |

Fuente: Elaboración propia

**C. Costos en la cosecha de la vaina de la tara.-** En el cuadro 66, se muestra los costos a realizarse durante las cosechas (años 2010-2014) de la vaina de la tara. Los costos de todos los conceptos variarán en forma proporcional, teniendo como base a la primera producción de la forestación de la tara a realizarse en el año 2010. La evaluación a realizarse se hará hasta el año 2014.

Cuadro 66: Costos de la cosecha de la vaina de la tara en la forestación piloto (años 2010-2014)

| CONCEPTO                          | DESCRIPCIÓN |      | AÑO 3: 2010 |            | AÑO 4: 2011 |              | AÑO 5: 2012 |               | AÑO 6: 2013 |               | AÑO 7: 2014 |               |
|-----------------------------------|-------------|------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|                                   | Unidad      | C.U. | Cantid      | Subtotal   | Cantid      | Subtotal     | Cantid      | Subtotal      | Cantid      | Subtotal      | Cantid      | Subtotal      |
| <b>Mano de obra no calificada</b> |             |      |             | <b>540</b> |             | <b>5 340</b> |             | <b>11 640</b> |             | <b>19 500</b> |             | <b>26 520</b> |
| Recogedores                       | Jornal      | 20   | 26          | 520        | 257         | 5 140        | 560         | 11 200        | 939         | 18 780        | 1 277       | 25 540        |
| Inspecc. y embalaje               | diario      | 20   | 1           | 20         | 10          | 200          | 22          | 440           | 36          | 720           | 49          | 980           |
| <b>Herramientas y materiales</b>  |             |      |             | <b>246</b> |             | <b>662</b>   |             | <b>1 172</b>  |             | <b>1 845</b>  |             | <b>2 408</b>  |
| Herramientas                      | Varios      |      |             | 200        |             | 200          |             | 200           |             | 200           |             | 200           |
| Materiales                        |             |      |             | 46         |             | 462          |             | 972           |             | 1 645         |             | 2 208         |
| Costales                          | Unidad      | 0,50 | 26          | 13         | 257         | 129          | 560         | 280           | 940         | 470           | 1278        | 639           |
| Depósitos                         | Unidad      | 6    | 4           | 24         | 40          | 240          | 86          | 516           | 146         | 876           | 196         | 1 176         |
| Mantas                            | Unidad      | 1    | 6           | 6          | 69          | 69           | 129         | 129           | 217         | 217           | 283         | 283           |
| Otros                             | Global      |      |             | 3          |             | 24           |             | 47            |             | 82            |             | 110           |
| <b>Acarreo de la vaina</b>        |             |      |             | <b>84</b>  |             | <b>842</b>   |             | <b>1 821</b>  |             | <b>3 032</b>  |             | <b>4 126</b>  |
| Transporte                        | Unidad      | 15   | 4           | 60         | 40          | 600          | 86          | 1 290         | 144         | 2 160         | 196         | 2 940         |
| arreador                          | Unidad      | 20   | 1           | 20         | 10          | 200          | 22          | 440           | 36          | 720           | 49          | 980           |
| Imprevistos 5%                    | Global      |      |             | 4          |             | 42           |             | 91            |             | 152           |             | 206           |
| <b>Total</b>                      |             |      |             | <b>870</b> |             | <b>6 844</b> |             | <b>14 633</b> |             | <b>24 377</b> |             | <b>33 054</b> |

Fuente: Elaboración propia y productores de la zona

**D. Detalle de los costos de producción.-** En el cuadro 67, se muestra los costos que se realizarán durante la producción de la forestación piloto, desde el 2008 hasta el 2014; donde los costos de los insumos, la mano de obra no calificada y otros gastos, se incrementan en forma proporcional debido al crecimiento de las plantas (aumentan los tallos y el follaje), dando la oportunidad para una mejor producción. También están considerados como costos de la producción, los costos realizados durante la cosecha de la vaina de la tara.

Cuadro 67: Detalle del costo de producción de la forestación piloto de la tara, 2008-2014

| DESCRIPCIÓN                                  | CONCEPTO |      | AÑO 1<br>2008 |              | AÑO 2<br>2009 |              | AÑO 3<br>2010 |              | AÑO 4<br>2011 |               | AÑO 5<br>2012 |               | AÑO 6<br>2013 |               | AÑO 7<br>2014 |               |
|--|----------|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | Unid     | C.U. | Cant          | Sub total    | Cant          | Sub total    | Cant          | Sub total    | Cant          | Sub total     | Cant          | Sub total     | Cant          | Sub total     | Cant          | Sub total     |
| <b>Mantenimiento de estanques y acequias</b> |          |      |               | <b>80</b>    |               | <b>80</b>    |               | <b>80</b>    |               | <b>290</b>    |               | <b>290</b>    |               | <b>290</b>    |               | <b>290</b>    |
| Limpieza de estanque                         | Jor d    | 20   |               |              |               |              |               |              | 3             | 60            | 3             | 60            | 3             | 60            | 3             | 60            |
| Limpieza acequias                            | Jor d    | 20   | 4             | 80           | 4             | 80           | 4             | 80           | 4             | 80            | 4             | 80            | 4             | 80            | 4             | 80            |
| Accesorios                                   | Globl    |      |               |              |               |              |               |              |               | 150           |               | 150           |               | 150           |               | 150           |
| <b>Insumos</b>                               |          |      |               | <b>216</b>   |               | <b>791</b>   |               | <b>857</b>   |               | <b>923</b>    |               | <b>989</b>    |               | <b>1 055</b>  |               | <b>1 121</b>  |
| Abonos                                       |          |      |               | 112          |               | 224          |               | 224          |               | 224           |               | 224           |               | 224           |               | 224           |
| Gallinaza                                    | qq       | 20   | 4             | 80           | 8             | 160          | 8             | 160          | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           |
| ganado                                       | qq       | 8    | 4             | 32           | 8             | 64           | 8             | 64           | 16            | 64            | 16            | 64            | 16            | 64            | 16            | 64            |
| Productos Químicos                           |          |      |               | 79           |               | 542          |               | 608          |               | 674           |               | 740           |               | 806           |               | 872           |
| Foliares y otros                             | l-kg     | 18   | --            | --           | 6             | 108          | 6             | 108          | 6             | 108           | 6             | 108           | 6             | 108           | 6             | 108           |
| Plaguicidas                                  | kg       | 66   | 1/2           | 33           | 1             | 66           | 2             | 132          | 3             | 198           | 4             | 264           | 5             | 330           | 6             | 396           |
| Insecticidas varios                          | l-kg     | 46   | 1             | 46           | 8             | 368          | 8             | 368          | 8             | 368           | 8             | 368           | 8             | 368           | 8             | 368           |
| Otros  | global   |      |               | 25           |               | 25           |               | 25           |               | 25            |               | 25            |               | 25            |               | 25            |
| <b>Mano de obra no calificada</b>            |          |      |               | <b>720</b>   |               | <b>770</b>   |               | <b>840</b>   |               | <b>900</b>    |               | <b>1 000</b>  |               | <b>1 020</b>  |               | <b>1 040</b>  |
| Cultivo                                      | Jor d    | 20   | 16            | 320          | 16            | 320          | 16            | 320          | 16            | 320           | 16            | 320           | 16            | 320           | 16            | 320           |
| Podas  | Jor d    | 20   | --            | --           | 1/2           | 10           | 4             | 80           | 4             | 80            | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           |
| Riegos                                       | Jor d    | 20   | 8             | 160          | 8             | 160          | 8             | 160          | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           |
| Ctrl. Fitosanitario                          | Jor d    | 20   | 4             | 80           | 4             | 80           | 4             | 80           | 5             | 100           | 6             | 120           | 7             | 140           | 8             | 160           |
| Fertilización                                | Jor d    | 20   | 4             | 80           | 6             | 120          | 6             | 120          | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           | 8             | 160           |
| Monitoreo                                    | Jor d    | 20   | 4             | 80           | 4             | 80           | 4             | 80           | 4             | 80            | 4             | 80            | 4             | 80            | 4             | 80            |
| <b>Cosecha</b>                               | Globl    |      |               |              |               |              |               | <b>870</b>   |               | <b>6 844</b>  |               | <b>14 633</b> |               | <b>24 377</b> |               | <b>33 054</b> |
| <b>Gastos de servicios</b>                   |          |      |               | <b>1 284</b> |               | <b>1 305</b> |               | <b>1 305</b> |               | <b>1 316</b>  |               | <b>1 316</b>  |               | <b>1 316</b>  |               | <b>1 316</b>  |
| Transporte                                   | Carr     | 10   | 2             | 20           | 4             | 40           | 4             | 40           | 5             | 50            | 5             | 50            | 5             | 50            | 5             | 50            |
| Seguridad                                    | Global   |      |               | 1 200        |               | 1 200        |               | 1 200        |               | 1 200         |               | 1 200         |               | 1 200         |               | 1 200         |
| Imprevistos                                  |          |      |               | 64           |               | 65           |               | 65           |               | 66            |               | 66            |               | 66            |               | 66            |
| <b>Total</b>                                 |          |      |               | <b>2 300</b> |               | <b>2 946</b> |               | <b>3 952</b> |               | <b>10 273</b> |               | <b>18 228</b> |               | <b>28 058</b> |               | <b>36 821</b> |

Fuente: Elaboración propia y productores de la zona

### 5.7.3 Financiamiento, producción bruta y ventas

**A. Financiamiento.-** La forestación piloto se financiará con un capital propio de S/. 12 234,00; para cubrir las necesidades de capital de trabajo, inversión tangible e intangible.

**B. Producción y ventas.-** De acuerdo a la cosecha realizada; en el cuadro 68, se muestra las ventas realizadas de la vaina de la tara puesta en la chacra a un precio de 1,94 soles el kilogramo durante los 5 años de producción. Para la obtención del precio de la venta de un kg de la tara, se ha considerado los precios de las ventas realizadas en la chacra durante los años de 2004-2009<sup>4</sup>.

Cuadro 68: Venta de la producción (kg/planta al año)

| Años productivos | Plantación en producción | kg/planta | Cosechas por año | Total en kg | PV   | Total Bruto S/. | Inflación <sup>5</sup> % | Total neto S/. |
|------------------|--------------------------|-----------|------------------|-------------|------|-----------------|--------------------------|----------------|
| Año 1: 2008      | 00                       | 00        | 00               | 00          | 00   | 00              | 6,0                      | 00             |
| Año 2: 2009      | 00                       | 00        | 00               | 00          | 00   | 00              | 4,1                      | 00             |
| Año 3: 2 010     | 1 203                    | 1         | 1                | 1 203       | 1,94 | 2 333,82        | 3,1                      | 2 262          |
| Año 4: 2 011     | 1 477                    | 4         | 2                | 11 816      | 1,94 | 22 923,04       | 2,8                      | 22 281         |
| Año 5: 2 012     | 1 532                    | 9         | 2                | 27 576      | 1,94 | 53 497,44       | 2,7                      | 52 053         |
| Año 6: 2 013     | 1 543                    | 14        | 2                | 43 204      | 1,94 | 83 815,76       | 2,5                      | 81 720         |
| Año 7: 2 014     | 1 546                    | 19        | 2                | 58 748      | 1,94 | 113 971,12      | 2,7                      | 110 894        |

Fuente: Elaboración propia

<sup>4</sup> PV: datos del cuadro 33 (media geométrica), del Capítulo III.

<sup>5</sup> <http://www.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2008/Nota-Informativa-108-2008-BCRP.pdf>

#### 5.7.4 Flujo de caja proyectado a 7 años

A fin de conocer la estructura de ingresos y gastos, durante el periodo de análisis, así como determinar sus disponibilidades de efectivo, se estimó el flujo de caja para la plantación de la tara (cuadro 69).

Cuadro 69: Flujo de caja proyectado del proyecto piloto de la forestación con tara

| CONCEPTO                           | PLANTACION      | 2 008          | 2 009          | 2 010          | 2 011         | 2 012         | 2 013         | 2 014          |
|------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                                    | A0              | A1             | A2             | A3             | A4            | A5            | A6            | A7             |
| <b>I. TOTAL DE INGRESOS</b>        |                 |                |                | <b>2 262</b>   | <b>22 281</b> | <b>52 053</b> | <b>81 720</b> | <b>112 230</b> |
| Ventas                             |                 | 00             | 00             | 2 262          | 22 281        | 52 053        | 81 720        | 110 894        |
| Valor de recuperación de estanques |                 |                |                |                |               |               |               | 1 336          |
| <b>II. COSTOS</b>                  |                 | <b>4 720</b>   | <b>5 366</b>   | <b>7 624</b>   | <b>14 567</b> | <b>23 806</b> | <b>33 636</b> | <b>43 835</b>  |
| Costos de producción               |                 | 2 300          | 2 946          | 3 952          | 10 273        | 18 228        | 28 058        | 36 821         |
| Gastos administrativos             |                 | 600            | 600            | 1 200          | 1 200         | 1 200         | 1 200         | 1 200          |
| Gastos operativos                  |                 | 1 600          | 1 600          | 2 200          | 2 200         | 2 200         | 2 200         | 2 200          |
| Gastos de capacitación             |                 | 200            | 200            | 200            | 200           | 200           | 200           | 200            |
| Gastos de comercialización         |                 | -              | -              | 72             | 694           | 1 978         | 1 978         | 3 414          |
| <b>III. TOTAL DE EGRESOS</b>       | <b>12 234</b>   |                |                |                |               |               |               |                |
| <b>INVERSIÓN</b>                   | <b>12 234</b>   |                |                |                |               |               |               |                |
| Fija tangible                      | 7 236           |                |                |                |               |               |               |                |
| Fija intangible                    | 800             |                |                |                |               |               |               |                |
| Capital de trabajo                 | 4 198           |                |                |                |               |               |               |                |
| <b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>     | <b>- 12 234</b> | <b>- 4 720</b> | <b>- 5 366</b> | <b>- 5 362</b> | <b>7 714</b>  | <b>28 247</b> | <b>48 084</b> | <b>68 395</b>  |

Fuente: Elaboración propia

## 5.8 EVALUACIÓN ECONÓMICA

**5.8.1 Cálculo del Valor actual neto (VAN).**- Con este indicador se conoce el valor del dinero actual (hoy) que va a recibir el proyecto en el futuro a una tasa de interés y un período determinado, a fin de comparar este valor con la inversión inicial. Para ello se aplica la siguiente fórmula; obteniendo un VAN=17 175 > 0, con ingresos a partir del cuarto año; siendo factible realizar el proyecto (cuadro 70).

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+t)^1} + \frac{F_2}{(1+t)^2} + \dots + \frac{F_i}{(1+t)^i}$$

$$= -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i}$$

Donde:

Io: inversión inicial = S/. 12 234

Fi: flujo neto anual; si VAN > 0 → aceptar proyecto

t: tasa actualizada = 25%<sup>6</sup>

n: período de duración o estimado del proyecto = 7 años

Cuadro 70: Cálculo del VAN a t= 25%

| Año | Costo y beneficio | Factor de descuento | Costo y beneficio actualizado | Costo y beneficio acumulado |
|-----|-------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0   | - 12 234          | $1/(1+0,25)^0$      | - 12 234                      | - 12 234                    |
| 1   | - 4 720           | $1/(1+0,25)^1$      | - 3 776                       | - 16 010                    |
| 2   | - 5 366           | $1/(1+0,25)^2$      | - 3 434                       | - 19 444                    |
| 3   | - 5 362           | $1/(1+0,25)^3$      | - 2 745                       | - 22 189                    |
| 4   | 7 714             | $1/(1+0,25)^4$      | 3 160                         | - 19 029                    |
| 5   | 28 247            | $1/(1+0,25)^5$      | 9 256                         | - 9 773                     |
| 6   | 48 084            | $1/(1+0,25)^6$      | 12 605                        | 2 832                       |
| 7   | 68 395            | $1/(1+0,25)^7$      | 14 343                        | 17 175                      |
| VAN |                   |                     | <b>17 175</b>                 |                             |

Fuente: Elaboración propia

**5.8.2 Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).**- De acuerdo a los datos del cuadro 71 y la fórmula propuesta se encontrará un VAN=0, cuando t=TIR.

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i} = 0 ; t = TIR$$

Donde:

Io: inversión inicial = S/. 12 234

Fi: flujo neto anual

t: tasa de actualización = 39,78%

<sup>6</sup> [http://www1.bcrp.gob.pe/VariablesFame/csm\\_01.asp](http://www1.bcrp.gob.pe/VariablesFame/csm_01.asp)

n: período de duración o estimado del proyecto = 7 años.

Otra manera de encontrar la TIR es interpolando.

$$\left( \begin{array}{l} p\% \longrightarrow M \\ \text{TIR \%} \longrightarrow 0 \\ q\% \longrightarrow N \end{array} \right) \left\} \Longrightarrow \frac{p - \text{TIR}}{p - q} = \frac{M - 0}{M - N}$$

Según las operaciones realizadas la TIR = 39,78% > TMAR = 29,08%; además, si la TIR = 39,78% > COK = 25%, será aceptada la inversión en el proyecto propuesto.

Cuadro 71: VAN para encontrar la TIR

| Años | B/C      | t= 5%          | t= 15%        | t= 25%        | t= 30%       | 35%          | t=39%      | T= 40%       |
|------|----------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 0    | - 12 234 | - 12 234       | - 12 234      | - 12 234      | - 12 234     | -12 234      | - 12 234   | - 12 234     |
| 1    | - 4 720  | - 4 495        | 4 104         | - 3 776       | - 3 631      | - 3 496      | - 3 396    | - 3371       |
| 2    | - 5 366  | - 4 867        | 4 057         | - 3 434       | - 3 175      | - 2 944      | - 2 777    | - 2738       |
| 3    | - 5 362  | - 4 632        | 3 526         | - 2 745       | - 2 441      | - 2 179      | - 1 997    | - 1954       |
| 4    | 7 714    | 6 346          | 4 411         | 3 160         | 2 718        | 2 322        | 2 066      | 2008         |
| 5    | 28 247   | 22 129         | 14 042        | 9 256         | 7 607        | 6 299        | 5 444      | 5252         |
| 6    | 48 084   | 35 881         | 20 788        | 12 605        | 9 962        | 7 943        | 6 667      | 6386         |
| 7    | 68 395   | 48 607         | 25 712        | 14 343        | 10 900       | 8 369        | 6 822      | 6488         |
| VAN  |          | <b>86 73 5</b> | <b>41 032</b> | <b>17 175</b> | <b>9 706</b> | <b>4 080</b> | <b>595</b> | <b>- 163</b> |

Fuente: Elaboración propia

**5.8.3 Cálculo del costo beneficio (B/C).**- La relación Beneficio/Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

Si la relación B/C es mayor que la unidad el proyecto es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.

Si la relación B/C es igual a la unidad, no es recomendable llevar adelante el proyecto, porque no hay beneficio ni perdidas.

Si la relación B/C es menor que la unidad, el proyecto debe rechazarse, porque no existe beneficio.

Para el cálculo de la relación Beneficio/Costo (B/C), se realiza con los datos del cuadro 72, empleando la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{YB1}{(1+i)^1} + \frac{YB2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{YBn}{(1+i)^n}}{I_0 + \frac{C1}{(1+i)^1} + \frac{C2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Cn}{(1+i)^n}}$$

Donde:

YB1 : ingreso bruto en el período uno y así sucesivamente.

Io : Inversión inicial

C1 : Costo total en el período uno

(1+i) : Factor de actualización

n : período en años

$B/C = 39\,364/22\,189 = 1,77$ ; entonces  $B/C = 1,77 > 1$ , se acepta el proyecto

(esto quiere decir que por cada sol invertido se recibirá 0,77 soles).

Cuadro 72: Cálculo del B/C con  $t=25\%$

| Año | Costo y beneficio | Factor de descuento | Beneficio actualizado | Costo actualizado |
|-----|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 0   | - 12 234          | $1/(1+0,25)^0$      |                       | - 12 234          |
| 1   | - 4 720           | $1/(1+0,25)^1$      |                       | - 3 776           |
| 2   | - 5 366           | $1/(1+0,25)^2$      |                       | - 3 434           |
| 3   | - 5 362           | $1/(1+0,25)^3$      |                       | - 2 745           |
| 4   | 7 714             | $1/(1+0,25)^4$      | 3 160                 |                   |
| 5   | 28 247            | $1/(1+0,25)^5$      | 9 256                 |                   |
| 6   | 48 084            | $1/(1+0,25)^6$      | 12 605                |                   |
| 7   | 68 395            | $1/(1+0,25)^7$      | 14 343                |                   |
|     |                   |                     | <b>39 364</b>         | <b>- 22 189</b>   |

Fuente: Elaboración propia

**5.8.4 Cálculo de la tasa mínima de rendimiento aceptable (TMAR).**- Es útil para encontrar expectativas que muestra el mercado durante la evaluación del proyecto (2008-2014) de acuerdo a un financiamiento o sin financiamiento, dependiendo de los riesgos y la inflación proyectada (2008-2014)<sup>7</sup>.

Caso sin financiamiento:

**TMAR:  $t + f + tf$**

f: inflación

t: premio al riesgo

Según datos y empleando la fórmula dada:

$t = 25\%$ ,

$f = 3,26$  (media geométrica de la inflación proyectada).

$TMAR = 25\% + 3,26\% + 25\% \times 3,26\%$

$TMAR = 0,25 + 0,0326 + 0,25 \times 0,0326 = 0,29075$

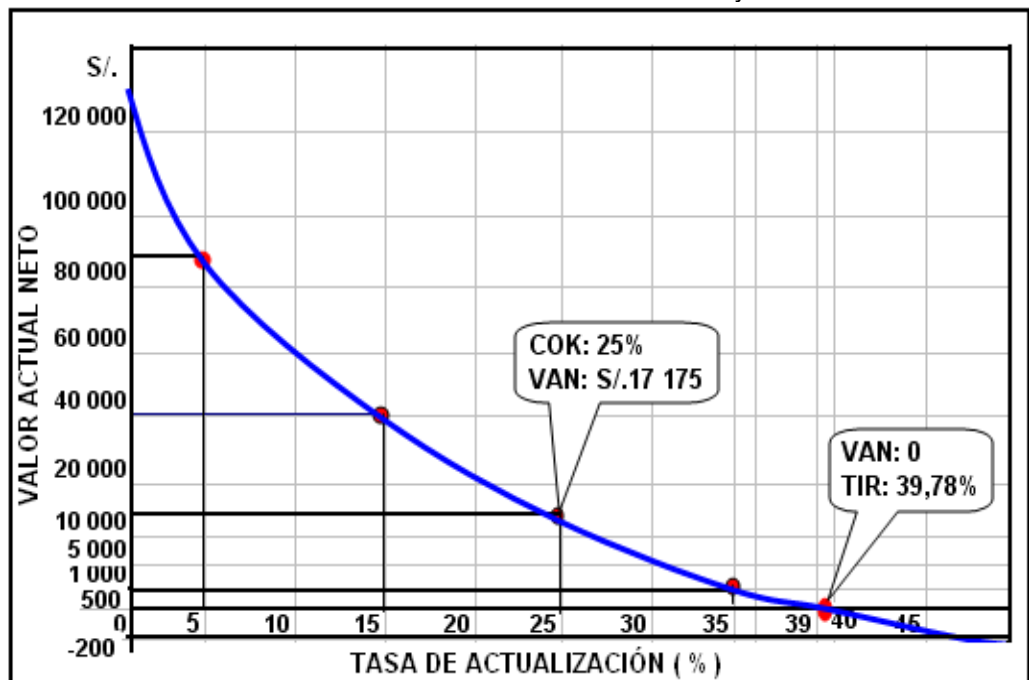
$TMAR = 29,08\%$

<sup>7</sup> <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2008/Nota-Informativa-108-2008-BCRP-pdf>



En el gráfico 62 se muestra la curva que forman los VAN y la tasa de actualización, cuando el VAN=0, la TIR=39,78%,

Gráfico 62: Curva de la tasa de actualización y el VAN



Fuente: Elaboración propia

**5.8.5 Periodo de recuperación de la inversión (RP).**- El capital invertido puede recuperarse de acuerdo a la siguiente fórmula y con los datos del cuadro 73.

$$RP = \left[ \begin{array}{c} \text{Número de años antes} \\ \text{de la recuperación total} \\ \text{de la inversión original} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{c} \text{Costo no recuperado al inicio} \\ \text{de la recuperación total del año} \\ \hline \text{Flujos totales de efectivo durante} \\ \text{la recuperación total del año} \end{array} \right]$$

El tiempo de la recuperación del capital invertido en el proyecto oscila entre 5 y 6 años, por lo tanto el período de recuperación exacto es de:

$$RP = 5 + (8\,437 / 17\,175) = 5,5.$$

$$RP = 5,5 = 5 \text{ años } 6 \text{ meses aprox.}$$

Cuadro 73: Cálculo del periodo de recuperación de la inversión

| Año | Costo y beneficio | Factor de descuento | Beneficio actualizado | Costo actualizado |
|-----|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 0   | - 12 234          | $1/(1+0,25)^0$      | - 12 234              | - 12 234          |
| 1   | - 4 720           | $1/(1+0,25)^1$      | - 3 776               | - 3 776           |
| 2   | - 5 366           | $1/(1+0,25)^2$      | - 3 434               | - 3 434           |
| 3   | - 5 362           | $1/(1+0,25)^3$      | - 2 745               | - 2 745           |
| 4   | 7 714             | $1/(1+0,25)^4$      | 3 160                 | 3 160             |
| 5   | 28 247            | $1/(1+0,25)^5$      | 9 256                 | 9 256             |
| 6   | 48 084            | $1/(1+0,25)^6$      |                       | 12 605            |
| 7   | 68 395            | $1/(1+0,25)^7$      |                       | 14 343            |
|     |                   |                     | <b>- 8 437</b>        | <b>17 175</b>     |

Fuente: Elaboración propia

### 5.8.6 Cuadro resumen de los indicadores económicos

De acuerdo al análisis realizado con los indicadores económicos del cuadro 74, se da por aceptado realizar la inversión de S/. 12 234, en el proyecto piloto de forestación con la tara en la microcuenca de San Juan (Alto Jequetepeque) Cajamarca.

Cuadro 74: Resumen de los indicadores económicos

| Indicador económico | Resultados para el financiamiento del proyecto |          |
|---------------------|--|----------|
| VAN                 | 17 175 > 0                                     | Aceptado |
| TIR                 | 39,78% > 1                                     | Aceptado |
| B/C                 | 1,77 > 1                                       | Aceptado |
| TMAR                | 29,08% > COK=25%                               | Aceptado |
| Otros               | RP: 5 años 6 meses aprox.                      |          |

Fuente: Elaboración propia

# CAPÍTULO VI

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- 1. Viabilidad técnica.-** La forestación en la zona de Cachilgón-Calaní, a nivel de la microcuenca, es viable. La forestación no presenta factores negativos que perjudiquen los hábitos agrícolas existentes. La tecnología utilizada es de mando medio, fácil de ser captada o compartida por los lugareños que tengan el interés de forestar sus predios con plantaciones de la tara.
- 2. Viabilidad comercial.-** En el mercado existe una demanda insatisfecha de la tara que sea de buena calidad y de precios aceptables. Para los acopiadores es fácil adquirir el producto porque está ubicada cerca de la ciudad; mucho depende de los procesadores industriales para poder competir internacionalmente con un producto con valor agregado y rentable.

3. **Viabilidad económica.-** La plantación con tara en los predios de Tayopampa y Número Ocho es una realidad, se espera que a partir de esta experiencia piloto los campesinos cambien sus hábitos agrícolas. Forestar con la tara es rentable y no se necesita mucha inversión; el riesgo es mínimo, en el quinto año con 6 meses de la producción, se recuperará toda la inversión.
4. **Viabilidad social.-** Propiciará mejores niveles de desarrollo socioeconómico de las personas, directa e indirectamente relacionadas con la actividad forestal de la tara y haciendo de este proyecto un ejemplo de efecto multiplicador, para obtener bienestar económico en corto tiempo.

## 6.2 RECOMENDACIONES

1. Mantenimiento de los canales de regadío y de los estanques y ampliación de canales.
2. Solicitar a los órganos competentes capacitación técnica agroforestales y prevención fitosanitaria.
3. En la educación de los niños impartir los paradigmas de la cultura del trabajo y dar importancia a los cultivos agroindustriales.
4. Recomendar a los alfabetizadores de adultos, toquen temas referentes a la forestación.
5. Capacitar a los pobladores para que no realicen el pastoreo en las plantaciones con la tara.
6. Realizar viveros forestales con semillas mejoradas.
7. Usar fertilizantes naturales para evitar la contaminación ambiental.
8. Dentro de la plantaciones con la tara, realizar cultivo de sembríos menores (cereales, legumbres, tubérculos y toda clase de verduras).
9. El canon, que recibe el distrito de San Juan sea invertido en proyectos agroindustriales (plantas procesadoras de productos agrícolas, capacitación agroindustrial, viveros y mejora de semillas).
10. Buscar la forma de fomentar y/o asociaciones para realizar sembríos paraforestar y/o conseguir insumos.
11. Mejoramiento de la estructura de transporte durante todo el año.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 1) BIBLIOGRAFÍA

- Andrade E. Simön                      Proyectos de inversión, criterios de evaluación  
Tomo 2,  
Editorial Lucero, 1995  
Lima, Perú
- Calizaya Ll. Fredy                      Tesis: “Micro propagación en tara” (Caesalpinia spinosa)  
(Molina)” Kuntze)  
Et mg, UNALM. 2007  
Lima, Perú
- CARE- Perú,  
PRONAMACHCS                      Proyecto ALTURA  
vol. II. USAID-Perú, 1998  
Ministerio de Agricultura                      Lima, Perú
- Castañeda R. Hernán                      Métodos y técnicas para el análisis y selección de alternativas  
de proyectos de inversión  
Volumen I  
1ra edición, 1990  
Lima, Perú
- Delgado V. Cesar  
Pinedo P. Mario  
Rengifo S. Elsa                      Sistema de producción del camu camu en Restinga  
IIAP: Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana  
agosto 2001  
Iquitos, Perú
- Dirección General de  
Educación Tecnológica                      Manual de extensión y capacitación rural  
DGETA/EP/101, 1978  
Agropecuaria                      México
- Distrito de San Juan  
Cajamarca                      Municipalidad de San Juan, acopiadores locales  
y XI Censo de Vivienda y Población, 2007
- Dueñas L.                      Instalación de biohuertos y animales menores  
1ra. Ed, Edit. MAS., 2005  
Lima, Perú
- Enciclopedia Encarta                      Microsoft. Corporation, Encarta Premium 2008  
DVD
- Glenn Galloway  
Gumersindo Borgo                      Proyecto FAO: Guía para el establecimiento de  
plantaciones forestales en la sierra peruana  
1984
- Lopayre Z. Tatiana  
Mendoza V. José  
Rojas L. Teresa                      Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta  
procesadora de goma de semilla de tara en la ciudad de  
Trujillo  
Et, UNALM, 1998  
Lima, Perú

|  |  |
|--|--|
| Ministerio de Agricultura  | Proyecto nacional de manejo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos, 1998<br>Lima, Perú  |
| Montoya E. y Figuerola G.  | Geografía de Cajamarca<br>vol. III y IV., 1ra. Ed.<br>Edit. OFFSET KEMOV, 1991<br>Lima, Perú   |
| Municipalidad distrital de San Juan  | P.E.D. San Juan al 2015,<br>San Juan-Cajamarca, 2004   |
| Nassir S. Chain  | Proyectos de inversión, formulación y evaluación<br>Pearson educación de México<br>1ra edición, 2007<br>México   |
| Pretel Ch. José<br>Ocaña V. David<br>Jon J. Ricardo<br>Barahona Ch. Emilio | Proyecto FAO/Holanda/INFOR<br>Apuntes de algunas especies forestales nativas de la sierra Peruana.<br>1ra Ed. imp. CENTAURO SA., 1985<br>Lima 14, Perú                   |
| Rojas L. Oswaldo<br>Rojas P. Nora<br>Díaz Ch. Pedro                        | La tara y condiciones de reforestación en el Alto Jequetepeque Microcuenca de San Juan-Cajamarca<br>Industrial Data: Vol. 10, N° 2, Julio-diciembre, 2 007<br>Lima, Perú |
| Villanueva M., Carlos.   | La tara el oro verde de los Incas<br>Ediciones AGRUM, UNALM., 2007<br>Lima, Perú   |

## 2) WEBGRAFÍA

- Aditivos alimentarios, 2002  
[http://www.pasqualinonet.com.ar/los\\_aditivos.htm](http://www.pasqualinonet.com.ar/los_aditivos.htm)
- Agrodata Perú, 2009 y 2010  
<http://agrodataperu.blogspot.com/search/label/Tara%20en%20Polvo%20Per%BA>
- Banco central de reserva del Perú, 2006  
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2007/Cajamarca/Informe-Economico-Social/IES-Cajamarca.pdf>
- Centrun al día: mercado de la tara, 2007  
[http://www.centrum.pucp.edu.pe/CentrumAlDía/02052007/Centrumaldía\\_02052007.htm](http://www.centrum.pucp.edu.pe/CentrumAlDía/02052007/Centrumaldía_02052007.htm)
- CERX-CAJAMARCA: La tara en Cajamarca, 2007  
<http://www.mincetur.gob.pe/COMERCIO/otros/Perx/pdfs/Cerx%20Cajamarca.pdf>
- Círculo de dirigentes, 2006  
<http://www.revistacd.com/200612/elizabethdic.html>
- Clima y agua en la agricultura, I.M. N° 10, año2-octubre 2002  
[www.portalagrario.gob.pe](http://www.portalagrario.gob.pe),
- Código de gomas según la Comunidad Europea  
<http://www.protoleg.com.mx/>
- Demanda y oferta de tara en Perú  
<http://www.monografias.com/trabajos45/demanda-tara-peru/demanda-tara-peru2.shtml>
- Diccionario ecológico  
[http://www.peruecologico.com.pe/glosario\\_a.htm](http://www.peruecologico.com.pe/glosario_a.htm)
- Diccionario de agricultura  
<http://ciencia.glosario.net/agricultura/A/>
- Exportaciones ECOPROSA  
[www.ecoprosa.com](http://www.ecoprosa.com)
- Exportaciones de la Selva exportaciones de tara en polvo y goma, 2006  
<http://www.exportacionesselva.com>
- Ficha técnica, tara en polvo  
[http://www.gratisweb.com/lorenzo\\_basurto/vtara.html](http://www.gratisweb.com/lorenzo_basurto/vtara.html)
- G Y T: Goma y taninos SAC, 1992  
<http://www.gomasytaninos.com/>
- Goma de tara, TARA GUM, 2000  
<http://alnicolsa.tripod.com/#goma>
- Instrumentos agrícolas  
<http://centros5.pntic.mec.es/ies.alto.jarama/periodic.html>
- Insumos de COSEINSA  
[www.Coseinsa.com](http://www.Coseinsa.com)

- Infojardin  
<http://www.infojardin.com/recomiendan.htm>
- La tara  
[http://www.scrd.net/scr\\_d\\_new/espagnol/c\\_nat/extraits\\_veg/tara.htm](http://www.scrd.net/scr_d_new/espagnol/c_nat/extraits_veg/tara.htm)
- La tara, un producto con muchos usos (andina), noviembre, 2008.  
<http://industrias-alimentarias.blogspot.com/2008/11/la-tara-un-producto-con-muchos-usos.html>
- La tara producto promisorio para Cajamarca, 2008  
<http://plataformadenegocios.over-blog.es/article-35004898.html>
- La extracción e identificación del ADN de aditivos alimentarios, 2008  
<http://redsicura.iata.csic.es/xarxa/ocs/viewpaper.php?id=116&print=1&cf=1>
- Lesli Ransselaer Holdridge (Botánico y climatólogo estadounidense 1907-1999)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie\\_Holdridge](http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie_Holdridge)
- Los andes de Cajamarca (informe anual de gestión 2007)  
<http://www.losandes.org.pe/es/concurso/2007/documentos/perfilesaprobados2007.pdf>
- Manual el cultivo de la tara en Cajamarca, 2006  
<http://www.inia.gob.pe/SIT/consPR/adjuntos/2218.pdf>
- Mis agroindustria la tara, 1998  
[www.tara-mis.com](http://www.tara-mis.com)
- MINAG-IICA. Elaboración de un programa de apoyo a la industria rural en el Perú, con énfasis en la sierra, 2006  
[http://www.portalagrario.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/agroin\\_doc005.pdf](http://www.portalagrario.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/agroin_doc005.pdf)
- MINCETUR: Planes operativos del producto “POP”: tara, región Ayacucho, 2004  
<http://cendoc.esan.edu.pe/exportar/textocompleto/ayacuchtara.pdf>
- Mincetur Plan operativo del producto Tara, PERX: Cajamarca, 2004  
<http://cendoc.esan.edu.pe/exportar/textocompleto/cajamarcatara.pdf>
- Ministro de Agricultura inaugura taller que impulsará producción de tara a gran escala para exportación  
<http://www.pronamachcs.gob.pe/waccsib/pmostrarnoticia.asp?Tipo=P&Not=01187>
- Molinos asociados Tara Gum, 2007  
<http://www.molinosasociados.com/>
- MOLINOS ASOCIADOS SAC  
[www.molinosasociados.com/molinos-asociados.html](http://www.molinosasociados.com/molinos-asociados.html)
- NOTA INFORMATIVA N° 108-2008-BCRP  
<http://www.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2008/Nota-Informativa-108-2008-BCRP.pdf>
- Oferta y demanda de la tara  
[http://www.agroexporter.com/demanda\\_oferta.html](http://www.agroexporter.com/demanda_oferta.html)
- Partidas arancelarias de la tara, 2007, 2008 y 2009  
[http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara](http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara)



- Partes principales de la estructura de un árbol  
<http://www.ebrisa.com/portalc/media/media-S/images/00015821.jpg>
- Perú forestal en números; Ministerio de Agricultura, 2007  
<http://www.sinia.minam.gob.pe/admElemento.php?accion=bajar&idDocAdjunto=107>
- PERX. Cajamarca, 2 004  
<http://www.pymex.pe/descargas/category/72-tara.html?download=372%3Aplan-operativo-cajamarca>
- Plan de negocios planificación y comercialización de la tara, 2004  
<http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/4093/1/BVCI0003807.pdf>
- POP CAJAMARCA, 2004  
[http://www.mincetur.gob.pe/comercio/OTROS/Perx/perx\\_cajamarca/avances.htm](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/OTROS/Perx/perx_cajamarca/avances.htm)
- PROINVERSION: Cultivo, cosecha y procesamiento industrial de la tara a gran escala en la zona de Pisco, Ica, Perú, 2002  
<http://www.proinversiones.com>
- PROINVERSION: Empresa procesadora y comercializadora de tara o taya en vaina en los valles del Alto Jequetepeque, y Cajamarca, República del Perú, 2003  
<http://www.proinversiones.com/>
- Proyecto cuencas andinas, 2003  
<http://www.condesan.org/cuencasandinas/jequetepeque.htm>
- Proyecto de ecología terrestre en San Juan-Choropampa-Magdalena, fase II, (Biólogos, M. SC., Dr. Bazán H., Cabanillas M. y Lic. Miranda A.), 2002  
[www.yanacocha.com.pe/pdf/set11/aph\\_esp.pdf](http://www.yanacocha.com.pe/pdf/set11/aph_esp.pdf)
- Proyecto de prefactibilidad para la instalación de 100 hectáreas de tara (*Caesalpineia Spinoza*), en Jayanca, Lambayeque, Perú  
<http://www.monografias.com/trabajos47/plantacion-de-tara/plantacion-de-tara2.shtml>
- Sepia XII  
[http://www.sepia.org.pe/apc\\_aa/img\\_upload/77daab7e80bec63351aed95f78a/R:Marquina.pdf](http://www.sepia.org.pe/apc_aa/img_upload/77daab7e80bec63351aed95f78a/R:Marquina.pdf)
- Sierra exportadora, 2007  
[www.sierraexportadora.gob.pe](http://www.sierraexportadora.gob.pe)
- SILVA TEAM del Perú espesantes naturales, 2005  
<http://www.silvateam.com/index.php?lang=es&id=1,2,2>
- Taninos. tripod TARA GUM, 2005  
<http://www.taninos.tripod.com/fotogoma>
- Tara: Marco político  
<http://www.slideshare.net/vladimirss/tara-marco-politico>
- Todo sobre la tara  
<http://geocities.com/lbr7/tara.htm>
- Vivero central del proyecto de desarrollo agroforestal microcuenca Cañas, 2007  
[http://conchucos.net46.net/index/index\\_archivos/MM%20%20CC%20%20CANAS.htm](http://conchucos.net46.net/index/index_archivos/MM%20%20CC%20%20CANAS.htm)

## ANEXOS

### ANEXO1: TÉRMINOS TÉCNICOS USADOS EN EL TRABAJO

#### - A -

**ABONO ORGÁNICO.-** Es la aplicación de la materia orgánica al suelo, de origen animal o vegetal, con el objeto de estimular el crecimiento de las plantas y aumentar el rendimiento.

**ABSORCIÓN.-** Proceso por el cual una sustancia, como el agua o los nutrientes, es captada y retenida al interior de otra sustancia.

**ACEQUIAS.-** Cauces artificiales abiertos intraprediales, de menor tamaño y de confección más artesanal o rustica que los canales de regadío.

**ADAPTACIÓN.-** Proceso evolutivo, determinado genéticamente, que aumenta la habilidad de un organismo para responder a su ambiente.

**AGRICULTURA CONVENCIONAL.-** Sistema de producción extremadamente artificial, basado en el alto consumo de insumos externos (energía fósil, agroquímicos, etc.) sin considerar los ciclos naturales.

**AGRICULTURA TRADICIONAL.-** Sistema de producción basado en conocimientos y prácticas indígenas, que han sido desarrollados a través de muchas generaciones.

**AGROECOLOGIA.-** Estudio holístico de los agroecosistemas, incluyendo todos los elementos ambientales y humanos, sus interrelaciones y procesos en los cuales están involucrados. Toma en cuenta las formas de producción y/o manejo de unidades agrícolas considerando aspectos ecológicos, sociales y económicos.

**AGROECOSISTEMA.-** Sistema productivo en el que se encuentran integrados el ecosistema natural (pastizales y los bosques) y ecosistemas artificiales (áreas agrícolas) con el propósito de producir fibra, combustible y alimentos vegetales y animales y otros productos necesarios para uso humano.

**AGROFORESTERIA.-** Sistema sustentable de utilización de las tierras mediante la plantación conjunta de árboles y cultivos.

**ALÉLICO, CA.-** Perteneciente o relativo al alelo.

**ALELO.-** Cada uno de los genes del par que ocupa el mismo lugar en los cromosomas homólogos, como el color de los ojos.

**ALFORJA.-** Especie de talega abierta por el centro y cerrada por sus extremos, los cuales forman dos bolsas grandes y ordinariamente cuadradas.

**ANDROCEO.-** Verticilo floral masculino de las plantas fanerógamas, constituido por uno o más estambres.

**ANGIOSPERMO.-** Se dice de las plantas fanerógamas, cuyos carpelos forman una cavidad cerrada u ovario, dentro de la cual están los ovarios.

**APETITE.-** Salsa o sainete para excitar el apetito. Estímulo para hacer o desear algo.

**APIARIO.-** Colmenar.

**APISONAR.-** Apretar o allanar tierra, grava, etc., por medio de un pisón o una apisonadora.

**ARREADOR.-** Vareador de aceituna. Jornalero que acompaña al ganado de tránsito

**ASTRINGENTE.-** Sustancia que produce constricción y sequedad de los tejidos orgánicos, disminuyendo así la secreción.

#### - B -

**BIOCOMERCIO.-** Conjunto de actividades de recolección, producción, transformación y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa.

**BIODIVERSIDAD.-** Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente.

**BIOTECNOLOGÍA.-** Empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos.

**BIPENNADA.-** Se dice de la hoja compuesta de hojuelas insertas a uno y otro lado del peciolo, como las barbas de una palmera.

**BOSQUE DE PRODUCCIÓN.-** Bosque que por sus características físico-bióticas son aptos para la producción permanente de madera, otros productos forestales y de fauna

silvestre a través de planes de manejo forestal.

## - C -

**CADUCIFOLIA.-** Dicho de los árboles y de las plantas de hoja caduca, que se les cae al empezar la estación desfavorable.

**CALIDAD DE VIDA.-** Bienestar general de la población.

**CÁLIZ.-** Verticilo externo de las flores completas, casi siempre formado por hojas verdosas y más a menudo recias.

**CAMBIO ECOLÓGICO.-** Deterioro o desequilibrio en cualquiera de los procesos y funciones que sustentan a un ecosistema y a sus productos, atributos y valores

**CANAL DE REGADÍO.-** Son cauces artificiales abiertos en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y s' n ninguna presión. Son de diferente orden: canal tronco o matriz, secundarios y particulares.

**CÁRCAVA.-** Hoya o zanja grande que suelen hacer las avenidas de agua. Zanja o foso. Hoyo en la tierra para enterrar un cadáver.

**CLIMA.-** Estado promedio de la atmósfera a través del tiempo en un lugar de la tierra en un lugar de la tierra, a diferencia del "tiempo atmosférico", que es el estado total de la atmósfera en un momento dado y lugar determinado

**COMPOSTAJE.-** Tratamiento aeróbico que convierte los residuos orgánicos en humus, por medio de la acción de microorganismos, esencialmente bacterias y hongos. El proceso permite obtener un abono orgánico estable.

**COMPOST.-** Abono parecido al humus hecho mediante la degradación controlada y acelerada de materia orgánica vegetal y animal.

**CONDOMINIO.-** Dominio de una cosa en común por dos o más personas. En mano común. Propiedad que pertenece de manera colectiva e indivisible a un conjunto de personas sin asignación de cuotas entre ellas.

**CONSERVACIÓN.-** La gestión de uso humano de la biosfera para que pueda rendir el más grande beneficio sustentable a generaciones actuales y mantener su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras generaciones.

**COSTO AMBIENTAL.-** Es el valor económico que se le asigna a los efectos negativos de una actividad productiva a la

sociedad (contaminación, pérdida fertilidad del suelo, etc.).

## - D -

**DEFORESTACIÓN.-** Proceso del deterioro ambiental que consiste en la destrucción y eliminación de vegetación en un área geográfica cualquiera. Reduce la biodiversidad, contribuye al cambio climático, a liberar el carbono de reserva a la atmósfera.

**DEHISCENTE.-** Dicho de un fruto: Cuyo pericarpio se abre naturalmente para que salga la semilla.

**DEMOGRAFÍA.-** Estudio científico de las poblaciones humanas, incluyendo su tamaño, composición, distribución, densidad y crecimiento, así como las causas y las consecuencias socioeconómicas de los cambios en estos factores.

**DEPREDACIÓN.-** Situación en la que un organismo de una especie (depredador o predator) captura y/o se alimenta con partes o todo un organismo de otras especies (presa o depredado).

**DEPREDADOR.-** Animal que se alimenta de otro (animal o planta) causándoles daños, generalmente la muerte inmediata. A los organismos que mueren por este acto se denomina presas.

**DESAGUAR.-** Extraer, echar el agua de un sitio o lugar. || 2. Disipar, consumir. || 3. intr. Dicho de un río: Entrar en el mar, desembocar en él. || 4. Dicho de un recipiente o de una concavidad: Dar salida a las aguas que contiene.

**DESARROLLO SOSTENIBLE.-** Según la ONU, es aquel que "satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades, comprende la viabilidad económica, ambiental y social, que se puede alcanzar administrando racionalmente el capital físico, natural y humano.

**DETERIORO AMBIENTAL.-** Deterioro de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.), situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivientes.

**DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS.-** Comprende la variabilidad de ecosistemas dentro de un área bastante amplia como son las regiones naturales, biomas, zonas de vida, etc.

## - E -

**ECOLOGÍA.-** Ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre si y con su entorno (medio ambiente).

**ECORREGION.-** Área geográfica que se caracteriza por las mismas condiciones climáticas, edáficas, hidrológicas, florísticas y faunísticas, en estrecha interdependencia, perfectamente delimitable y distinguible de otra, y de utilidad práctica.

**ECOSISTEMA.-** Conjunto formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el ámbito territorial en el que viven (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos, tanto bióticas (influencias que los organismos reciben de otros de su misma especie o de especies diferentes) como abióticas (factores fisicoquímicos, como la luminosidad, la temperatura, la humedad, etc.).

**EDÁFICO.-** Suelo, perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas, dícese de los factores relacionados con el suelo y que tiene una profunda influencia en la distribución de los seres vivos.

**EMIGRACIÓN.-** Migración hacia afuera de un área o región.

**ENDOCARPIO.-** Capa interna de las tres que forman el pericarpio de los frutos, que puede ser de consistencia leñosa, como el hueso del melocotón.

**ENSERES.-** Utensilios, muebles, instrumentos necesarios o convenientes en una casa o para el ejercicio de una profesión.

**ENZIMA.-** Bioquím. Proteína que cataliza específicamente cada una de las reacciones bioquímicas del metabolismo.

**EPIFILA.-** Planta diminuta, como los musgos que crecen en la superficie de las hojas de plantas mayores en los bosques de lluvia tropical.

**EPIFITA.-** Planta que crece con sus raíces encima de otra planta, sin causarle daño alguno.

**EPIGEA.-** Dicho de una planta o de alguno de sus órganos: Que se desarrolla sobre el suelo.

**ERIAZO.-** De erial

**ERIAL.-** Dicho de una tierra o de un campo: Sin cultivar ni labrar

**ESCORRENTÍA.-** Agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno.

Puede coleccionar y arrastrar diversas sustancias en suspensión y disueltas.

**ESPECIE.-** Conjunto de individuos que tienen características básicas semejantes y que pueden reproducirse entre ellos y generar descendencia fértil.

**ESTAMBRE.-** Órgano masculino en la flor de las fanerógamas, que es una hoja transformada. Consta de la antera y, generalmente, de un filamento que la sostiene.

**ESTIÉRCOL.-** Excremento de cualquier animal o mezcla de estos con diversas sustancias vegetales utilizadas como cama, que se destina como abono de las tierras.

## - F -

**FACTORES ABIÓTICOS.-** Los caracterizados por la ausencia de vida; incluyen temperatura, humedad, pH y otros factores físicos y químicos.

**FACTORES AMBIENTALES.-** Diversos componentes (factores abióticos y bióticos) del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta.

**FACTORES BIÓTICOS.-** Factores ambientales causados por plantas o animales.

**FACTORES CLIMÁTICOS.-** Son factores abióticos tales como temperatura, humedad, luz, viento, presión atmosférica y altitud.

**FACTORES EDÁFICOS.-** Factores que hay en el suelo y que influyen en la distribución y abundancia de plantas y animales. Estos son: Estructura y Composición del Suelo.

**FANERÓGAMA.-** Se dice de las plantas en que el conjunto de los órganos de la reproducción se presentan en forma de flor, que se distingue a simple vista.

**FAUNA.-** Conjunto de animales característicos de una región geográfica y, por extensión, de una porción de tierra, mar, lago, de los intestinos del hombre o de los animales etc. en un período de tiempo dado. Todos los animales encontrados en un área determinada.

**FAUNA SILVESTRE.-** Todas las especies animales que viven libremente en una región, así como los ejemplares de las especies domesticadas que por abandono u otras causas han asumido hábitos silvestres.

**FENOLOGÍA.-** Estudio de los fenómenos periódicos (estacionales) de la vida animal y

vegetal y sus relaciones con el clima (por ejemplo el florecimiento de las plantas).

**FENOTIPO.-** Propiedades morfológica, fisiológica, bioquímica y de comportamiento, y otras de un organismo que desarrolla mediante la interacción de genes y ambiente. Es la expresión del genotipo en un momento dado. Esta expresión está mediada por estímulos ambientales a la vez que por su propio genotipo.

**FERTILIDAD DE SUELO.-** Capacidad de producir cosechas abundantes y de alto valor nutritivo.

**FERTILIZANTES.-** Ingredientes, tanto orgánicos como inorgánicos, que restituyen nutrientes a la tierra disponiéndola para una mejor producción agrícola.

**FIJACIÓN DE NITRÓGENO.-** Proceso por medio del cual el nitrógeno que es fijado por bacterias que viven en asociación mutualistas con plantas convierten el nitrógeno atmosférico a compuestos de nitrógeno que las plantas pueden utilizar directamente.

**FLORA.-** Conjunto de plantas de una región geográfica y, por extensión, de una porción de tierra, mar, lago, de los depósitos de agua de las rosetas foliares de las bromeliáceas, de los intestinos del hombre o de los animales etc. en un período de tiempo dado. Conjunto de las especies vegetales ubicadas en un lugar natural determinado.

**FOLIOLO.-** Cada una de las hojuelas de una hoja compuesta.

**FOTOSÍNTESIS.-** Síntesis de carbohidratos a partir de bióxido de carbono y agua con la clorofila para la cual se emplea a la luz como energía, y de la cual resulta el oxígeno como producto secundario.

**FUNGICIDA.-** Producto químico que se utiliza para eliminar hongos. Se basan en compuestos que contienen cobre, mercurio o azufre.

**FUSTE.-** Parte sólida de los árboles

## - G -

**GENOTIPO.-** El conjunto total de genes que contienen la información genética heredada por un organismo. Cualquier ser vivo es la expresión de su genotipo, aunque usualmente no todo el genotipo se manifiesta en un momento dado; siempre hay posibilidades "encubiertas".

**GLABRO.-** Calvo lampiño.

**GOMAS.-** *hidrocoloide*, Sustancia viscosa e incristalizable que naturalmente, o mediante incisiones, fluye de diversos vegetales y después de seca es soluble en agua e insoluble en el alcohol y el éter. Disuelta en agua, sirve para pegar o adherir cosas (proviene de la transformación de polisacáridos de la pared celular (traumatismo)).

## - H -

**HÁBITAT.-** Lugar o tipo de ambiente natural en el que existen naturalmente un organismo o una población. Es decir, es la suma de condiciones físicas y biológicas en que vive un individuo o población. **HABITAD.**

**HABITO.-** Una respuesta normalmente invariable determinada por la experiencia previa de un individuo (animal). En las plantas es, la forma general del cuerpo del vegetal.

**HERBICIDA.-** Compuesto químico para disminuir o inhibir el crecimiento o matar las malas hiervas.

**HERBÍVORO.-** Organismo que se alimentan de vegetales y forman el segundo nivel de la cadena trófica.

**HIERBA.-** Planta pequeña no leñosa, es decir blanda, de vida anual o bianual.

**HUMEDAD ABSOLUTA.-** Cantidad de vapor de agua presente en un volumen determinado de aire.

**HUMEDAD RELATIVA.-** Relación expresada porcentualmente, entre la cantidad de vapor de agua que hay en un volumen determinado de aire y la cantidad que habría si el aire estuviese saturado a la misma temperatura. Su valor se da en porcentaje.

**HUMUS.-** Materia orgánica parcialmente descompuesta, rica en nutrientes; ayuda a retener el agua y los nutrientes del suelo, permitiendo que sean capturados.

## - I -

**IMPACTO AMBIENTAL.-** Alteración favorable (Impacto Positivo) o desfavorable (Impacto negativo) en el medio o en alguno de los componentes del medio producido por una acción o actividad.

**INCINERACIÓN.-** Proceso tecnológico que implica la quema o combustión para degradar térmicamente materiales residuales.

Los residuos se reducen mediante oxidación y normalmente sostendrán el proceso de combustión sin emplear combustible adicional y puede ofrecer un potencial para la recuperación o generación de energía.

**INDEHISCENTE.-** Frutos que no se abren

**INMIGRACIÓN.-** Migración de organismos hacia una región o área para establecer allí su residencia permanente.

**INRENA.-** Siglas del Instituto Nacional de Recursos Naturales; es un organismo dependiente del Ministerio de Agricultura del Perú.

**INSECTICIDA.-** Compuesto químico para controlar y matar insectos nocivos. Se basan en compuestos orgánicos que contienen cloro o fósforo.

**INSECTÍVORO.-** Organismo que se alimenta de insectos.

**INSUMOS AGRICOLAS.-** Materiales que comprende a plaguicidas de uso agrícola, fertilizantes y abonos, semillas y material de propagación vegetal, agentes y productos biológicos para el control de plagas, productos de uso veterinario y alimentos para animales.

## - J -

**JANCA.-** Región natural que se ubica en la parte más alta del ande peruano. Es la cima y remate de un complejo sistema de cadenas y contrafuertes. Se eleva desde los 4800 msnm. hasta las más empinadas cumbres andinas.

## - L -

**LABELO.-** Nombre que recibe el pétalo central o medio superior de las orquídeas, el cual es generalmente de distinto tamaño, forma y color que los otros pétalos.

**LATITUD.-** Distancia que separa a un punto del Ecuador Terrestre. Se mide en grados, minutos y segundos, a partir del Ecuador hasta los polos, es decir de cero a noventa grados.

**LEGUMINOSA.-** Plantas asociadas con bacterias que metabolizan nitrógeno y lo fijan como utilizable como nutriente vegetal.

**LETARGO.-** Periodo de suspensión del crecimiento o el desarrollo y disminución del metabolismo en el ciclo vital de muchos insectos, en que el organismo es más resistente a las condiciones ambientales desfavorables en comparación con otros períodos.

**LIQUEN.-** Asociación simbiótica de un alga y un hongo.

**LITOSOL.-** Suelo pedregoso.

**LOCALIDAD.-** Área geográfica o ecológica discreta en la cual un solo evento prontamente afectará a todos los individuos del taxón presente.

**LODOS.-** Sólidos asentados y removidos por sedimentación.

## - M -

**MACROCLIMA.-** Es el tipo de clima que caracteriza una región relativamente extensa.

**MALEZA.-** Planta que crece en forma espontánea y compite con las plantas de un sembrío; afectando el rendimiento en calidad y cantidad de los cultivos y causando grandes pérdidas al agricultor. Ver: PLANTA ARVENSE.

**MANEJO.-** Proceso de hacer y efectuar decisiones para satisfacer las necesidades de la gente. También, se refiere al conjunto de decisiones y acciones destinadas a la conservación y administración de los recursos en beneficio del hombre.

**MANEJO FORESTAL.-** Conjunto de actividades de caracterización, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, protección del bosque, conducentes a asegurar la producción constante de madera y otros bienes y servicios ambientales.

**MANTILLO.-** Zona superficial del suelo, comprende la capa de restos vegetales que lo cubre y la microfauna y microorganismos que viven en ella.

**MANTO.-** Capa terrestre situada debajo de la corteza y que se extiende hasta el núcleo.

**MICROCLIMA.-** Clima particular que existe en pequeñas áreas dentro de un tipo general de clima. Un microclima puede referirse tanto al del interior de un bosque, como al que existe bajo un árbol caído.

**MIGRACIÓN.-** Movimientos estacionales de muchos organismos, de un ambiente a otro y tiene influencia sobre la población.

**MITIGACIÓN.-** Implementación deliberada de decisiones o actividades diseñadas para reducir los impactos indeseables de una acción propuesta sobre el ambiente afectado.

**MONITOREO.-** Observación, medición y evaluación repetitiva y continua de información sobre salud y/o ambiente, o datos técnicos con propósitos definidos, de

acuerdo con esquemas preestablecidos en el espacio y el tiempo, y utilizando métodos comparativos para inferir y reunir información.

**MONOCULTIVOS.-** Ecosistemas agrícolas tan simplificados que producen un solo tipo de cosecha. Cultivo de una sola especie de vegetal en poblaciones puras. A veces se utiliza este término también para poblaciones animales.

**MONTE.-** Gran elevación natural del terreno. Tierra no cultivada cubierta de árboles y arbustos. Selección de una pequeña parte de una población o comunidad asumiendo que es representativa del conjunto.

**MUCILAGO.-** Sustancia viscosa, de mayor o menor transparencia, que se halla en ciertas partes de algunos vegetales, o se prepara disolviendo en agua materias gomosas. Constituyentes celulares normales y con capacidad de retención hídrica.

#### - N -

**NO BIODEGRADABLE.-** Sustancias que no pueden ser degradadas por un microorganismo. Ver: XENOBIOTICO.

**NUTRIENTE.-** Término genérico para cualquier sustancia que pueda utilizarse en los procesos metabólicos del organismo

#### - O -

**OBJETIVO AMBIENTAL.-** Fin ambiental de carácter general, el cual tiene su origen en la política ambiental que una organización ha establecido para sí y es cuantificable en la medida de lo posible.

**ONG.-** Organismo no gubernamental.

**OZONO.-** Molécula triatómica de oxígeno, cuya fórmula es O<sub>3</sub>. Capa gaseosa que recubre la tierra y se encuentra entre 17 y 48 km. de altitud en un porcentaje de 0.0001% y filtra los rayos ultravioleta del sol.

#### - P -

**PAISAJE.-** Morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades. Es la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra

de otras áreas; estas características son resultado no solo de los agentes naturales sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo.

**PAISAJE CULTURAL.-** Se trata de un paisaje modificado por la presencia y actividad del hombre (Cultivos, diques, ciudades, etc.).

**PAISAJE NATURAL.-** Conjunto de caracteres físicos visibles de un lugar que no ha sido modificado por el hombre.

**PANTANO.-** Terreno fácilmente inundable y cenagosos. Es un tipo de humedal continental. **PARÁSITO.-** Organismo consumidor (huésped) que se vive sobre o dentro de otro organismo (hospedante) de quien a la vez extrae nutrientes, produciendo en algunos casos la muerte.

**PECIOLO.-** Pezón que sostiene las hojas.

**PENDIENTE.-** Grado de inclinación del terreno con respecto a la horizontal.

**PESTICIDA.-** Compuesto químico utilizado para el control y la destrucción de las plagas y enfermedades de las plantas.

**PÉTALO.-** Cada una de las hojas o láminas que componen la corola de las flores. En el caso de las orquídeas se refiere a las partes internas del perianto.

**pH.-** Sistema utilizado para determinar la concentración de iones H<sup>+</sup> en una solución. Medida química de la acidez o alcalinidad de una solución o sustancia.

**PISTILO.-** Parte de la flor que recibe el polen.

**PIVOTANTE.-** Raíz que se hunde verticalmente, como una prolongación de tronco.

**PLAGA.-** Organismo o agente biológico indeseable que interfiere con las actividades humanas. Invasión de una forma animal o vegetal que causa daños económicos a un cultivo, plantación forestal, actividad ganadera o salud humana.

**PLAGUICIDAS.-** Sustancia de origen químico o biológico empleadas con fines de protección de algunos tipos de plantas, contra enfermedades o plaga. Su uso indiscriminado ha ocasionado serios daños ambientales por lo que resulta un cuidadoso manejo de las actividades de control de plagas. Según las plagas que desean eliminar pueden ser herbicidas, insecticidas, fungicidas, etc.

**PLANIFICACIÓN AMBIENTAL.-**

Actividad que procura orientar, establecer prioridades y señalar objetivos al tratamiento ambiental en determinado lugar y en plazos determinados.

**PLÁNTULA.-** Planta joven, al poco tiempo de brotar de la semilla.

**PODAR.-** Cortar o quitar las ramas superfluas de los árboles, vides y otras plantas para que fructifiquen con más vigor. Eliminar de algo ciertas partes o aspectos por considerarlos innecesarios o negativos

**PRECIPITACIÓN.-** Humedad condensada que cae de la atmósfera sobre la superficie de la tierra, bajo diferentes formas, como lluvia, llovizna, chubasco, nieve, granizo, niebla, rocío, etc.

**PROCESOS ECOLÓGICOS.-** Mezcla compleja de interacciones entre animales, plantas y su ambiente que garantiza el completo y adecuado mantenimiento de toda la biodiversidad de un ecosistema. Estos incluyen dinámicas de poblaciones predatoras y presas, polinización y dispersión de semillas, ciclos de nutrientes, migraciones y dispersión.

**PRODUCTIVIDAD PRIMARIA.-** Producción que ocurre mediante la fotosíntesis, por medio del cual las plantas verdes convierten energía solar, dióxido de carbón, y agua en glucosa y tejido vegetal. La productividad, o el valor de producción, es afectada por diversos factores ambientales, incluyendo la cantidad de radiación solar, la disponibilidad de agua y alimentos minerales, y temperatura. Clases: Productividad Primaria Bruta y Productividad Primaria Neta.

**PRODUCTO (PROCESO)**

**ECOEICIENTE.-** Producto (proceso) que satisface simultáneamente las metas de costos, calidad y rendimiento, minimiza los impactos ambientales y conserva los recursos naturales.

**PRODUCTOR.-** Organismo que utiliza energía solar (plantas verdes) o energía química (algunas bacterias) para producir compuestos orgánicos que necesita como nutrientes, a partir de compuestos inorgánicos más simples que se obtienen de su entorno o ambiente.

**PRONAMACHCS.-** Siglas del Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos. Es

una entidad dependiente del Ministerio de Agricultura del estado peruano.

**PROPAGAR.-** Multiplicar por generación u otra vía de reproducción. Hacer que algo se extienda o llegue a sitios distintos de aquel en que se produce.

**PROTECCION AMBIENTAL.-** Es el conjunto de acciones de orden humano, social, técnico, legal y económico, que tiene por objeto proteger las áreas de influencia por acción de la realización de las actividades extractivas y productivas evitando su degradación a niveles perjudiciales que afecten el ecosistema, la salud y atenten contra el bienestar humano.

**PUNA.-** Región natural ubicada entre los 4000 y los 4800 msnm. Su ubicación es variada. Así aparece a ambos lados del declive andino.

**- Q -**

**QUEBRADA.-** Abertura estrecha y áspera entre montañas de poca elevación.

**QUECHUA.-** Idioma de los incas, actualmente practicado por peruanos nativos en el ande

**- R -**

**RADIACIÓN SOLAR.-** Proceso mediante el cual se propaga la energía procedente del sol a través del vacío del espacio mediante ondas electromagnéticas.

**RAMONEO.-** Modo de alimentación de herbívoros que comen hojas y ramas de plantas leñosas, generalmente de gran tamaño.

**RECICLABLE.-** Materiales que todavía tienen propiedades físicas o químicas, útiles después de servir a su propósito original y que, por lo tanto pueden ser reutilizados o refabricados convirtiéndolos en productos adicionales.

**RECICLAJE.-** Proceso de recuperación de desperdicios, residuos o desechos de todo género, para ser usados en el procesamiento o fabricación de nuevos productos. Esta actividad tiene gran importancia en el cuidado del ambiente y representa una posibilidad interesante de reutilización de materiales, con la consiguiente repercusión en los procesos económicos.

**RECOLECCIÓN.-** Acto de recolectar y transportar residuos sólidos desde su punto de generación a un lugar de evacuación, tal como una estación de transferencia, una



instalación de recuperación de recursos o un vertedero.

**RECURSO.-** Toda cosa utilizada directamente por los humanos. Un recurso renovable puede renovarse por si mismo (o ser renovado) de forma que se mantenga a un nivel constante, sea porque se recicla con bastante rapidez (agua) o por estar vivo y poder propagarse o ser propagado (organismos y ecosistemas).

**RECURSO FORESTAL.-** Implica los bosques naturales o cultivados, la fauna silvestre, las tierras cuya capacidad de uso mayor es forestal así como todos los componentes de la flora silvestre.

**RECURSOS NATURALES.-** Elementos que dan a un país potencialidad y riqueza. Se suelen dividir en renovables y no renovables.

**RECURSOS NO RENOVABLES.-** Recursos que carecen de capacidad autorregenerativa. Los recursos naturales constituyen la riqueza biogeoquímica de una nación.

**RECURSOS RENOVABLES.-** Recursos que son explotados por el hombre y que tienen capacidad para autorregenerarse pero que no están en cantidades infinitas.

**REGIÓN QUECHUA.-** Región natural del Perú ubicada en los declives orientales y occidentales del sistema andino y se eleva entre los 2300 y los 3500 msnm.

**ROMPEVIENTOS.-** Barrera de árboles y de arbustos que se plantan para reducir el impacto del viento e impedir la erosión.

**ROZO.-** Tala del bosque para habilitación de tierras para fines agropecuarios, en el que previamente o durante el proceso de tala, se seleccionan los árboles más valiosos para la comercialización.

**RUMIANTES.-** Herbívoros que pacen o ramonean (vacas, ovejas, cabras, alpacas, llamas, vicuñas, búfalos, etc.) y poseen un estómago dividido en cuatro partes. Pueden digerir la celulosa de los pastos y otros vegetales que les sirven de alimento.

## **- S -**

**SANEAMIENTO AMBIENTAL.-** Descontaminación del medio ambiente, renovación de barrios deteriorados, dotación de servicios modernos de agua, desagüe e iluminación.

**SECANO.-** Tierra agrícola que no tiene riego.

**SEDIMENTACIÓN.-** Asentamiento de los sólidos suspendidos en el agua.

**SEDIMENTO.-** Partículas de suelo arrastradas por el agua, que se depositan en las zonas bajas de las cuencas.

**SELVA.-** Formación forestal tropical, muy rica en especies, en la que es notable la estructura en varios estratos arbóreos y la presencia de lianas y epifitas.

**SEMILLA.-** Toda estructura botánica destinada a la propagación sexual o asexual de una especie.

### **SEMILLA AUTORIZADA**

Semilla que posee suficiente identidad y pureza varietal, que ha sido sometida al proceso de certificación y que cumple con los requisitos establecidos para la semilla certificada, excepto en lo que a su procedencia se refiere.

**SEMILLA BASICA.-** Semilla obtenida a partir de la semilla genética, sometida al proceso de certificación; que cumple con los requisitos establecidos para la categoría en el reglamento específico de la especie o grupo de especies correspondientes.

**SEMILLA CERTIFICADA.-** Semilla obtenida a partir de la semilla genética o de fundación o de semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y ha sido sometida al proceso de certificación.

**SEMILLA COMUN.-** Semilla no comprendida en las categorías de Semilla Genética, Semilla Básica, Semilla Registrada, Semilla Certificada y Semilla Autorizada, pero que cumple con los requisitos mínimos de calidad y sanidad para su utilización como semilla.

**SEMILLA DE CALIDAD.-** Semilla que posee un conjunto de requisitos, tales como: pureza varietal y física, porcentaje de germinación y presencia o ausencia de organismos patógenos, tanto internos como externos.

**SENASA.-** Siglas del Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Es una institución peruana de carácter público y descentralizado del Ministerio de Agricultura.

**SÉPALO.-** Cada una de las hojas modificadas que componen el cáliz. En las orquídeas es cualquiera de los tres segmentos externos de la flor.

**SEQUÍA.-** Fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico, que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras.

**SILVICULTURA.-** Técnicas para cultivar y administrar los bosques para producir un aporte renovable de madera.

**SILVOPASTORIL.-** Método de producción en terreno donde se mantienen árboles y a la vez se practica ganadería o crianza de animales domésticos.

**SINERGIA.-** La acción de dos o más sustancias, órganos u organismos para producir un efecto, que cada uno individualmente no es capaz de producir.

**SISTEMA.-** Conjunto de elementos interactuantes e interdependientes.

**SISTEMA AGRO-SILVO-PASTORIL.-** Regímenes de manejo consistentes en integrar deliberadamente plantas leñosas perennes al cultivo, a la cría de ganado o a ambas cosas, sobre la misma unidad de manejo de la tierra.

**SISTEMA CLIMÁTICO.-** Se entiende como la totalidad de la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la litosfera y sus interacciones.

**SUPERVIVENCIA.-** Persistencia en el espacio y el tiempo de las diferentes formas de vida que existen en el planeta. Fenómeno natural que afecta a la continuidad genética de las especies vivientes.

## - T -

**TALA.-** Derribo de árboles de un bosque para actividad agrícola, ganadera o aprovechamiento de madera.

**TASA DE CRECIMIENTO.-** Es la diferencia entre tasa de natalidad y de mortalidad mas la migración neta del exterior.

**TAXONOMIA.-** Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación.

**TEGUMENTO.-** Órgano que sirve de protección externa al cuerpo del hombre y de los animales, con varias capas y anexos como glándulas, escamas, pelos y plumas. Membrana que cubre el cuerpo del animal o alguno de sus órganos internos.

**TEMPERATURA.-** Factor físico que mide el contenido calorífico de un cuerpo y del aire.

**TINGLADO.-** Cobertizo. Tablado armado a la ligera. Artificio, enredo, maquinación.

**TIERRA.-** Sistema bioproductivo que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hidrográficos que se desarrollan.

**TOPOGRAFÍA.-** Descripción de los rasgos de la superficie de cualquier área, incluyendo no solo formas del relieve, sino también todos los objetos y aspectos tanto naturales como humanos.

**TRANSPIRACIÓN.-** Proceso en el cual el agua se evapora por las hojas de las plantas.

## - V -

**VALORES DE SERVICIO ECOLÓGICO.-** Valor que reconoce los servicios que los sistemas naturales le proporcionan a la sociedad. Como servicio que brinda tenemos: Protección de cuencas gracias a la vegetación natural, control de inundaciones, protección contra tormentas, control de la erosión, recarga y descarga de aguas subterráneas, mantenimiento de la calidad del agua, control del clima, preservación de la diversidad biológica y del material genético, etc.

**VEGETACIÓN.-** Tapiz vegetal de un país o de una región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica, conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación, como bosque, matorral y pradera.

**VERTICILO.-** Bot. Conjunto de tres o más ramos, hojas, flores, pétalos u otros órganos, que están en un mismo plano alrededor de un tallo.

**VOLEO.-** Dicho de sembrar: Arrojando la semilla a puñados y esparciéndola al aire. Dicho de hacer algo: De una manera arbitraria o sin criterio

## - X -

**XERÓFITA.-** Planta y formaciones vegetales adaptadas a vivir con escasa humedad.

**XILÓFAGO.-** Insecto que roe en la madera

## **- Y -**

**YACIMIENTO.-** Lugar en el que aparece naturalmente un recurso natural no renovable como los minerales.

**YUNGA.-** Región geográfica del territorio peruano ubicada en el declive occidental y oriental de los andes. Comprende: a) Yunga marítima: comprende a la yunga ubicada hacia el océano pacífico y comprende desde los 500 y 2300 msnm.; b) Yunga Fluvial: Se ubica en la vertiente amazónica y comprende desde los 1000 hasta los 2300 msnm

## **- Z -**

**ZIGOMORFO.-** Se dice del tipo de verticilo de las flores cuyas partes, singularmente sépalos, pétalos o tépalos, se disponen simétricamente a un lado y a otro de un plano que divide la flor en dos mitades, como ocurre en la del guisante, en la boca de dragón y en la tara.

**ZONA SILVESTRE.-** Zonas, dentro de las ANP, que han sufrido poca o nula intervención humana y en las que predomina el carácter silvestre; pero que son menos vulnerables que las áreas incluidas en la Zona de Protección Estricta. En estas zonas es posible, además de las actividades de administración y control, la investigación científica, educación y la recreación sin infraestructura permanente ni vehículos motorizados.